

**М. В. Дроздова**

**АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА**  
**Полный курс к экзамену**

*2-е издание (электронное)*

**Научная книга**

**Саратов • 2020**

**УДК 611.01**  
**ББК 28.706**  
**Д75**

Д75

**Дроздова М. В.**

Анатомия человека. Полный курс к экзамену. / М. В. Дроздова. — 2-е изд. (эл.) — Саратов: Научная книга, 2020. — 351 с.

ISBN 978-5-9758-1925-3

Книга представляет собой полный курс лекций по дисциплине «Анатомия человека» для успешной подготовки к экзамену.

Предназначена для преподавателей и студентов медицинских вузов.

ISBN 978-5-9758-1925-3

© Научная книга, 2020.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |     |
|--|-----|
| <b>Тема 1. ОСТЕОЛОГИЯ</b> . . . . .  | 7   |
| 1. Общие сведения об остеологии . . . . .  | 7   |
| 2. Строение шейных, грудных и поясничных позвонков . . . . .   | 22  |
| 3. Строение крестца и копчика . . . . .  | 23  |
| 4. Строение ребер и грудины . . . . .  | 24  |
| 5. Пояс верхних конечностей . . . . .  | 24  |
| 6. Скелет свободной верхней конечности.<br>Строение плечевой кости и костей предплечья.<br>Строение костей кисти . . . . .                           | 25  |
| 7. Пояс нижних конечностей . . . . .   | 27  |
| 8. Строение скелета свободной части нижней конечности.<br>Строение бедренной кости, надколенника<br>и костей голени. Строение костей стопы . . . . . | 28  |
| 9. Строение черепа. Клиновидная кость. Затылочная кость . . . . .  | 30  |
| 10. Лобная кость. Теменная кость . . . . .   | 32  |
| 11. Височная кость . . . . .   | 34  |
| 12. Решетчатая кость . . . . .   | 37  |
| 13. Кости лицевого черепа . . . . .  | 38  |
| 14. Череп в целом . . . . .  | 45  |
| 15. Мозговой череп . . . . .   | 46  |
| 16. Лицевой череп . . . . .  | 52  |
| <b>Тема 2. АРТРОЛОГИЯ</b> . . . . .  | 59  |
| 1. Общая артросиндесмология . . . . .  | 59  |
| 2. Движения в суставах. Принципы классификации<br>суставов . . . . .   | 69  |
| 3. Соединения костей туловища . . . . .  | 77  |
| 4. Строение суставов пояса нижних конечностей . . . . .  | 105 |
| 5. Строение суставов свободной нижней конечности . . . . .   | 107 |
| 6. Суставы стопы . . . . .   | 110 |
| <b>Тема 3. МИОЛОГИЯ</b> . . . . .  | 112 |
| 1. Строение и классификация мышц. Работа мышц . . . . .  | 112 |
| 2. Общие сведения о вспомогательном аппарате мышц . . . . .  | 114 |
| 3. Мышцы плечевого пояса . . . . .   | 115 |
| 4. Мышцы плеча . . . . .   | 116 |

|  |            |
|--|------------|
| 5. Мышцы предплечья . . . . .  | 117        |
| 6. Мышцы кисти . . . . .   | 121        |
| 7. Вспомогательный аппарат мышц верхней конечности<br>и кисти . . . . .                          | 123        |
| 8. Мышцы таза . . . . .  | 124        |
| 9. Мышцы бедра . . . . .   | 125        |
| 10. Мышцы голени . . . . .   | 127        |
| 11. Мышцы стопы . . . . .  | 130        |
| 12. Вспомогательный аппарат мышц нижней конечности . . . . .                                     | 134        |
| 13. Мимические мышцы головы . . . . .  | 135        |
| 14. Мышцы ушной раковины. Жевательные мышцы . . . . .  | 138        |
| 15. Вспомогательный аппарат мышц головы.<br>Поверхностные мышцы спины . . . . .                  | 140        |
| 16. Глубокие мышцы спины . . . . .   | 141        |
| 17. Мышцы глубокого слоя . . . . .   | 144        |
| 18. Мышцы груди. Вспомогательный аппарат мышц груди . . . . .                                    | 146        |
| 19. Мышцы живота. Мышцы стенок брюшной полости.<br>Вспомогательный аппарат мышц живота . . . . . | 148        |
| 20. Мышцы шеи . . . . .  | 150        |
| 21. Глубокие мышцы шеи. Вспомогательный аппарат<br>мышц шеи . . . . .                            | 152        |
| <br>   |            |
| <b>Тема 4. ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА . . . . .</b>   | <b>154</b> |
| 1. Строение области носа (regio nasalis) . . . . .   | 154        |
| 2. Строение гортани . . . . .  | 156        |
| 3. Строение хрящей гортани . . . . .   | 157        |
| 4. Строение трахеи . . . . .   | 160        |
| 5. Строение легких и главных бронхов . . . . .   | 161        |
| 6. Строение плевры. Плевральная полость. Средостение . . . . .                                   | 163        |
| <br>   |            |
| <b>Тема 5. МОЧЕПОЛОВАЯ СИСТЕМА . . . . .</b>   | <b>165</b> |
| 1. Общие сведения о почках. Топография почек . . . . .   | 165        |
| 2. Микроскопическая структура почек . . . . .  | 167        |
| 3. Кровоснабжение и иннервация почки . . . . .   | 169        |
| 4. Строение, кровоснабжение и иннервация мочеточников . . . . .                                  | 170        |
| 5. Строение, кровоснабжение и иннервация мочевого пузыря . . . . .                               | 171        |
| <br>   |            |
| <b>Тема 6. ЖЕНСКИЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ . . . . .</b>  | <b>173</b> |
| 1. Строение, кровоснабжение и иннервация влагалища . . . . .                                     | 173        |
| 2. Строение, кровоснабжение и иннервация матки . . . . .   | 175        |

|  |     |
|--|-----|
| 3. Строение, иннервация и кровоснабжение маточных труб . . . .                   | 177 |
| 4. Строение, кровоснабжение и иннервация яичников.<br>Придатки яичника . . . . . | 178 |

**Тема 7. МУЖСКИЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ . . . . .180**

|   |     |
|---|-----|
| 1. Строение, кровоснабжение и иннервация предстательной железы . . . . .  | 180 |
| 2. Строение, кровоснабжение и иннервация яичек и их придатков . . . . .   | 182 |
| 3. Строение, кровоснабжение и иннервация полового члена и мочеиспускательного канала. Строение, кровоснабжение и иннервация мошонки . . . . . | 183 |

**Тема 8. ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА . . . . .185**

|  |     |
|--|-----|
| 1. Строение преддверия рта и щек . . . . .   | 185 |
| 2. Строение полости рта. Строение зубов . . . . .  | 186 |
| 3. Строение языка . . . . .  | 188 |
| 4. Строение твердого и мягкого неба . . . . .  | 190 |
| 5. Железы рта . . . . .  | 192 |
| 6. Строение глотки . . . . .   | 194 |
| 7. Строение стенки глотки (мышечный аппарат глотки) . . . .  | 196 |
| 8. Строение пищевода . . . . .   | 197 |
| 9. Строение желудка . . . . .  | 198 |
| 10. Строение стенки желудка . . . . .  | 200 |
| 11. Строение тонкой кишки . . . . .  | 201 |
| 12. Строение, анатомические особенности и физиология тощей (jejunum) и подвздошной (ileum) кишок . . . . . | 204 |
| 13. Строение толстой кишки. Строение слепой кишки . . . .  | 205 |
| 14. Строение ободочной кишки . . . . .   | 207 |
| 15. Строение стенки слепой и ободочной кишок . . . . .   | 209 |
| 16. Строение прямой кишки . . . . .  | 210 |
| 17. Строение печени . . . . .  | 212 |

**Тема 9. СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА . . . . .214**

|   |     |
|---|-----|
| 1. Строение сердца . . . . .  | 214 |
| 2. Строение стенки сердца. Проводящая система сердца.<br>Строение перикарда . . . . . | 216 |
| 3. Кровоснабжение и иннервация сердца . . . . .                                       | 218 |
| 4. Легочный ствол и его ветви. Строение аорты и ее ветви . . .                        | 219 |

|  |      |
|--|------|
| 5. Плечеголовной ствол. Наружная сонная артерия . . . . .                                  | .220 |
| 6. Ветви внутренней сонной артерии . . . . .   | .222 |
| 7. Ветви подключичной артерии . . . . .  | .223 |
| 8. Плечевая артерия. Локтевая артерия. Ветви грудной части<br>аорты . . . . .              | .226 |
| 9. Ветви брюшной части аорты . . . . .   | .227 |
| 10. Строение ветвей общей подвздошной артерии . . . . .                                    | .229 |
| 11. Ветви бедренной, подколенной, передней<br>и задней большеберцовых артерий . . . . .    | .231 |
| 12. Система верхней полой вены . . . . .   | .233 |
| 13. Вены головы и шеи . . . . .  | .234 |
| 14. Вены верхней конечности. Система нижней полой вены.<br>Система воротной вены . . . . . | .235 |
| 15. Вены таза и нижней конечности . . . . .  | .237 |

## **Тема 10. АНАТОМИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ**

|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| <b>СИСТЕМЫ . . . . .</b>   | <b>.239</b> |
| 1. Спинной мозг . . . . .  | .239        |
| 2. Головной мозг . . . . . | .257        |

## **Тема 11. АНАТОМИЯ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВЫХ НЕРВОВ . . . . .**

|  |      |
|--|------|
| 1. Обонятельные нервы . . . . .        | .331 |
| 2. Зрительный нерв . . . . .           | .331 |
| 3. Глазодвигательный нерв . . . . .    | .332 |
| 4. Блоковый нерв . . . . .             | .333 |
| 5. Тройничный нерв . . . . .           | .334 |
| 6. Отводящий нерв . . . . .            | .341 |
| 7. Лицевой нерв . . . . .              | .341 |
| 8. Преддверно-улитковый нерв . . . . . | .344 |
| 9. Языкоглоточный нерв . . . . .       | .345 |
| 10. Блуждающий нерв . . . . .          | .347 |
| 11. Добавочный нерв . . . . .          | .350 |
| 12. Подъязычный нерв . . . . .         | .351 |

# Тема 1. ОСТЕОЛОГИЯ

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОСТЕОЛОГИИ

### Функции скелета

Прежде всего кости туловища и нижних конечностей выполняют опорную функцию для мягких тканей (мышц, связок, фасций, внутренних органов). Большинство костей являются рычагами. К ним прикрепляются мышцы, которые обеспечивают локомоторную функцию (перемещение тела в пространстве). Обе названные функции позволяют считать скелет пассивной частью опорно-двигательного аппарата. Скелет человека является антигравитационной конструкцией, которая противодействует силе земного притяжения. Под воздействием последней тело человека прижимается к земле, скелет при этом препятствует изменению формы тела.

Кости черепа, туловища и тазовые кости выполняют функцию защиты от возможных повреждений жизненно важных органов, крупных сосудов и нервных стволов. Так, череп являетсяместилищем для головного мозга, органа зрения, органа слуха и равновесия. В позвоночном канале располагается спинной мозг. Грудная клетка защищает сердце, легкие, крупные сосуды и нервные стволы. Тазовые кости предохраняют от повреждений такие органы, как прямая кишка, мочевой пузырь и внутренние половые органы.

Большинство костей содержат внутри красный костный мозг, который является органом кроветворения, а также органом иммунной системы организма. Кости при этом защищают красный костный мозг от повреждения, создают благоприятные условия для его трофики и созревания форменных элементов крови.

Кости принимают участие в минеральном обмене. В них депонируются многочисленные химические элементы, пре-

имущественно соли кальция, фосфора. Так, при введении в организм радиоактивного кальция уже через сутки более половины этого вещества накапливается в костях.

### **Кость как орган**

Кость, *os* — это орган, являющийся компонентом системы органов опоры и движения, имеющий типичную форму и строение, характерную архитектуру сосудов и нервов, построенный преимущественно из костной ткани, покрытый снаружи надкостницей, *periosteum*, и содержащий внутри костный мозг, *medulla osseum*.

Каждая кость имеет определенную форму, величину и положение в теле человека. На формообразование костей существенное влияние оказывают условия, в которых кости развиваются, и функциональные нагрузки, которые кости испытывают в процессе жизнедеятельности организма. Каждой кости свойственны определенное число источников кровоснабжения (артерий), наличие определенных мест их локализации и характерная внутриорганный архитектура сосудов. Указанные особенности распространяются и на нервы, иннервирующие данную кость.

Надкостница покрывает кость снаружи за исключением тех мест, где располагается суставной хрящ и прикрепляются сухожилия мышц или связки (на буграх и бугристостях). Надкостница отграничивает кость от окружающих тканей. Она представляет собой тонкую прочную пленку, построенную из плотной соединительной ткани, в которой располагаются кровеносные и лимфатические сосуды и нервы. Последние из надкостницы проникают в вещество кости.

Надкостница играет большую роль в развитии (росте в толщину) и питании кости. Ее внутренний остеогенный слой является местом образования костной ткани. Кость, лишенная надкостницы, становится нежизнеспособной, омертвевает. При оперативных вмешательствах на костях по поводу перело-

мов необходимо сохранять надкостницу. Надкостница богато иннервирована, поэтому отличается высокой чувствительностью.

Практически у всех костей (за исключением большинства костей черепа) имеются суставные поверхности для сочленения с другими костями. Суставные поверхности покрыты не надкостницей, а суставным хрящом, *cartilago articularis*. Суставной хрящ по своему строению чаще является гиалиновым и реже — фиброзным. Внутри большинства костей в ячейках между пластинками губчатого вещества или в костно-мозговой полости, *cavitas medullaris*, находится костный мозг. Он бывает красный и желтый. У плодов и новорожденных в костях содержится только красный (кровотворный) костный мозг. Он представляет собой однородную массу красного цвета, богатую кровеносными сосудами, форменными элементами крови и ретикулярной тканью. В красном костном мозге содержатся также костные клетки — остециты. Общее количество красного костного мозга составляет около 1500 см<sup>3</sup>. У взрослого человека костный мозг частично заменяется желтым, который в основном представлен жировыми клетками. Замене подлежит только костный мозг, расположенный в пределах костно-мозговой полости. Следует отметить, что изнутри костно-мозговая полость выстлана специальной оболочкой, получившей название эндоста, *endosteum*.

### Классификация костей

Кости имеют самую разнообразную форму. Однако, несмотря на богатство форм, кости по данному признаку делятся на четыре группы: длинные, короткие, широкие и смешанные.

У длинных костей один размер преобладает над остальными. Средняя часть — диафиз (или тело, *corpus*) — такой кости имеет цилиндрическую или призматическую форму; концы — эпифизы — более или менее утолщены и соединяются с соседними костями. Кости этого типа образуют основу конечностей и играют роль рычагов, приводимых в движение мышцами.

## *Тема 1. Остеология*

---

В коротких костях все три размера приблизительно одинаковы. Кости этого типа встречаются там, где при прочности соединения в то же время необходима известная гибкость. К ним относятся позвонки, мелкие кости стопы и кисти. У широких или плоских костей два размера (ширина и длина) преобладают над толщиной. Такие кости образуют стенки полостей, заключающих важные органы, или представляют собой обширные поверхности для прикрепления мускулатуры. Наконец есть смешанные кости, которые нельзя причислить к какой-либо из названных групп (например, височная кость).

Следует подчеркнуть, что рассмотренная классификация костей не дает исчерпывающей характеристики основным группам костей. Поэтому целесообразно выделить кости туловища и конечностей и кости черепа. По форме и строению различают четыре вида костей туловища и конечностей: трубчатые, плоские, объемные и смешанные кости.

Трубчатые кости на распиле имеют в диафизе полость. По величине они могут быть разделены на длинные (плечевая, кости предплечья, бедренная, кости голени) и короткие (кости пясти, кости плюсны, кости пальцев, ключица).

Плоские кости на распиле представлены преимущественно однородной массой губчатого вещества. Они обширны по площади, но толщина их незначительна (тазовые кости, грудина, лопатки, ребра). Объемные кости в большинстве случаев, так же как и плоские, на распиле содержат однородную массу губчатого вещества (кости запястья, кости предплюсны). Смешанные кости отличаются специфичностью и сложностью своей формы. В их составе встречаются элементы строения объемных и плоских костей (позвонки, крестец, копчик).

Кости черепа различаются по расположению, развитию и строению. По расположению их делят на кости мозгового черепа и кости лицевого черепа, по развитию — на первичные (эндесмальные) и вторичные (энхондральные). Кости черепа имеют очень сложную внешнюю форму, поэтому целесообразно

но принимать во внимание их внутреннее строение. В связи с этим можно выделить три вида костей черепа:

- 1) кости, имеющие в своем составе диплоическое вещество: диплоические (теменная, затылочная, лобная кости, нижняя челюсть);
- 2) кости, содержащие воздушные полости: пневматизированные (височная, клиновидная, решетчатая, лобная кости и верхняя челюсть);
- 3) кости, построенные преимущественно из компактного вещества: компактные (слезная, скуловая, небная, носовая кости, нижняя носовая раковина, сошник, подъязычная кость).

### **Внутреннее строение костей**

Внутреннее строение костей у плода и у ребенка после рождения существенно отличается. В связи с этим различают два вида костной ткани — ретикулофиброзную и пластинчатую. Ретикулофиброзная костная ткань составляет основу эмбрионального скелета человека. Костный матрикс у нее структурно не упорядочен, пучки коллагеновых волокон идут в разных направлениях и непосредственно связаны с соединительной тканью, окружающей кость.

После рождения ребенка ретикулофиброзная ткань заменяется пластинчатой, которая построена из костных пластинок толщиной 4,5–11 мкм. Между костными пластинками в мельчайших полостях (лакунах) находятся костные клетки — остециты. Коллагеновые волокна в костных пластинках ориентированы в строго определенном направлении и располагаются параллельно поверхности пластинок. Они теряют связь с окружающей кость соединительной тканью. Соединение их с надкостницей осуществляется только за счет прободающих (шарпеевских) волокон, направляющихся из надкостницы в поверхностные слои кости. Пластинчатая кость гораздо прочнее, чем ретикулофиброзная. Замена одной костной

## Тема 1. Остеология

---

ткани на другую обусловлена влиянием функциональных нагрузок на скелет.

На распиле мацерированной кости, т. е. кости, лишенной мягких тканей, можно видеть два вида костного вещества: компактное и губчатое. Компактное вещество, *substantia compacta*, располагается снаружи и представлено сплошной костной массой. Костные пластинки в компактном веществе располагаются очень близко друг к другу. Компактное вещество в виде тонкой пластинки покрывает эпифизы трубчатых и плоских костей. Полностью из компактного вещества построены диафизы трубчатых костей.

Губчатое вещество, *substantia spongiosa*, представлено редко расположенными костными пластинками, в ячейках между которыми содержится красный костный мозг. Из губчатого вещества построены расширенные концы трубчатых костей, тела позвонков, ребра, грудина, тазовые кости и ряд костей кисти и стопы. Компактное вещество у этих костей образует лишь поверхностный кортикальный слой.

Структурно-функциональной единицей кости является остеон, или гаверсова система. Остеоны можно рассмотреть на шлифах или гистологических препаратах. Остеон представлен концентрически расположенными костными пластинками (гаверсовыми), которые в виде цилиндров разного диаметра, вложенных друг в друга, окружают гаверсов канал. В последнем проходят кровеносные сосуды и нервы. Остеоны большей частью располагаются параллельно длиннику кости, многократно анастомозируя между собой. Количество остеонов индивидуально для каждой кости, у бедренной кости оно составляет 1,8 на 1 мм<sup>2</sup>. При этом на долю гаверсова канала приходится 0,2–0,3 мм<sup>2</sup>. Между остеонами располагаются вставочные (или промежуточные) пластинки, которые идут во всех направлениях. Вставочные пластинки представляют собой оставшиеся части подвергшихся разрушению старых остеонов. В костях постоянно происходят процессы новообразования и разрушения остеонов. На границе с костно-мозговой по-

лостью в трубчатых костях находится слой внутренних окружающих пластинок. Они пронизаны многочисленными каналами, расширяющимися в ячейки. Снаружи кость окружают несколько слоев генеральных или общих пластинок. Через них проходят прободающие каналы (фолькмановские), которые содержат кровеносные сосуды того же названия. В диафизах трубчатых костей имеются три вида костных пластинок: гаверсовы, вставочные и генеральные. Пластинки тесно прилежат друг к другу, располагаются параллельно длиннику кости и составляют хорошо выраженный слой только компактного вещества. Его толщина составляет 1,5–5 мм. Таким образом, диафиз трубчатой кости представляет собой полый цилиндр, стенками которого является компактное вещество. Полость цилиндра называется костномозговым каналом. Последний сообщается с ячейками губчатого вещества в эпифизах кости.

Эпифизы трубчатой кости построены из губчатого вещества, в котором выделяют гаверсовы и вставочные пластинки. Компактное вещество покрывает эпифизы только снаружи сравнительно тонким слоем. Аналогичное строение имеют широкие и короткие кости. Пластинки губчатого вещества в каждой кости располагаются строго упорядоченно. Они совпадают с направлением сил наибольшего сжатия и растяжения. Каждая кость имеет строение, соответствующее тем условиям, в которых она находится. При этом архитектоника перекладин такова, что они в нескольких смежных костях составляют одну общую систему. Такое строение костей обуславливает наибольшую прочность. В позвонках силы растяжения и сжатия направлены перпендикулярно верхней и нижней поверхности тела позвонка. Этому отвечает преимущественно вертикальное направление перекладин в губчатом веществе. В проксимальном эпифизе бедренной кости выражены дугообразные системы перекладин, которые передают давление с поверхности головки кости на стенки диафиза.

В местах наибольшей концентрации силовых траекторий образуется компактное вещество. Это хорошо видно на распиле

бедренной и пяточной костей, где компактное вещество утолщено в участках пересечения силовых линий с поверхностью кости. Исходя из этого можно рассматривать компактное вещество как результат сжатия губчатого, и, наоборот, губчатое вещество можно рассматривать как разреженное компактное. Следует отметить, что при изменении условий статики и динамики (усилении и ослаблении функциональных нагрузок) архитектура губчатого вещества изменяется, часть перекладин рассасывается или развиваются новые системы костных балок. Особенно заметно меняется структура губчатой кости при переломах.

### Внешнее строение костей

При описании наружной формы кости обращается внимание на ее поверхности, *facies*; они могут быть плоские, вогнутые или выпуклые, гладкие или шероховатые. Наибольшей гладкостью отличаются суставные поверхности, *facies articulares*, которые участвуют в образовании суставов между костями. Конец одной кости нередко закругляется, образуя головку, *caput*; на другой соответственно образуется вогнутость, суставная ямка, *fossa articularis*. Головка может быть отделена от тела кости перехватом — шейкой, *collum*. Если суставной конец представляет обширную, но слабо изогнутую поверхность, то он называется мыщелком, *condylus*. Отростки, расположенные в ближайшем соседстве над ним, носят название надмыщелки, *epicondylus*, и служат для прикрепления сухожилий мышц и связок (они еще называются апофизами).

В зависимости от положения у костей различают следующие поверхности: внутреннюю или наружную, медиальную или латеральную. Поверхности ограничиваются более или менее резко выраженными краями, *margo*. Края в свою очередь определяются как верхний или нижний, передний или задний, медиальный или латеральный. Они могут быть ровными или зубчатыми, тупыми или острыми, иногда имеют вырезки, *incisurae*, различной величины.

На поверхности костей наблюдаются отростки, возвышения, углубления и отверстия. Отросток в общем смысле этого слова называют *processus*; возвышение — *eminentia*. Разлитое возвышение, бугристость — *tuberositas*; бугор (с широким основанием) — *tuber, protuberantia*; бугорок — *tuberculum*; острый отросток в виде шипа — *spina*; гребень — *crista*. Для углублений существуют названия: ямка — *fovea (fossa)*; ямочка — *foveola*; борозда — *sulcus*. Отверстие — *foramen*; канал — *canalis*; каналец — *canaliculus*; щель — *fissura*; полость — *cavitas*.

### **Химический состав кости и ее свойства**

Химический состав кости зависит от состояния исследуемой кости, возрастных и индивидуальных особенностей. Свежая кость (не подвергавшаяся обработке) у взрослого человека содержит: 50% — воды; 15,75% — жира; 12,25% — органических веществ и 22% — неорганических веществ. Высушенная и обезжиренная кость содержит примерно две трети неорганического вещества и одну треть — органического.

Неорганическое вещество представлено преимущественно солями кальция в виде субмикроскопических кристаллов гидроксиапатита. С помощью электронного микроскопа установлено, что оси кристаллов идут параллельно костным волокнам. Из кристаллов гидроксиапатита формируются минеральные волокна.

Органическое вещество кости носит название оссеина. Это белок, представляющий собой разновидность коллагена и образующий основное вещество кости. Содержится оссеин в составе костных клеток — остеоцитов. В межклеточном веществе кости (или костном матриксе) располагаются костные волокна, построенные из белка коллагена. При вываривании костей белки (коллаген и оссеин) образуют клейкую массу. Следует отметить, что костный матрикс, кроме коллагеновых волокон, содержит минеральные волокна. Переплетение волокон органического и неорганического веществ придает костной ткани особые свойства: прочность и упругость.

Если обработать кость кислотой, т. е. произвести декальциацию, то минеральные соли удаляются. Такая кость, состоящая только из одного органического вещества, сохраняет все детали формы, но отличается чрезвычайной гибкостью и эластичностью. При удалении органического вещества путем сжигания кости эластичность теряется, оставшееся вещество делает кость весьма хрупкой.

Количественное отношение органического и неорганического веществ в костях зависит прежде всего от возраста и может меняться под влиянием различных причин (климатические условия, фактор питания, заболевания организма). Так, у детей кости гораздо беднее минеральными веществами (неорганическими), поэтому отличаются большей гибкостью и меньшей твердостью. У пожилых людей, наоборот, уменьшается количество органических веществ. Кости в этом возрасте становятся более хрупкими, при травмах в них часто возникают переломы.

### **Механические свойства кости**

Кость является твердым телом, для которого основными свойствами являются прочность и упругость.

Прочность — это способность противостоять внешней разрушающей силе. Количественно прочность определяется пределом прочности и зависит от макро- и микроскопической конструкции и состава костной ткани. Что касается макроскопической конструкции, то каждая кость имеет специфическую форму, позволяющую выдерживать наибольшую нагрузку в определенной части скелета.

Внутренняя конструкция кости, как уже было сказано ранее, также сложная. Остеон (или гаверсова система) — это полая цилиндрическая трубка, стенки которой построены из множества пластин. Известно, что в архитектурных сооружениях полые колонны (трубчатые) имеют большую прочность на единицу массы, чем цельные. Следовательно, уже только

остеонная конструкция кости предусматривает высокую степень прочности кости. Группы остеонов, располагаясь по линиям наибольших нагрузок, формируют костные перекладины губчатого вещества и костные пластинки компактного вещества. Необходимо учитывать, что в местах наибольших нагрузок костные перекладины располагаются дугообразно (арочно). Арочные системы наряду с трубчатыми относятся к числу наиболее прочных. Арочный принцип строения перекладин губчатого вещества характерен для проксимального эпифиза бедренной кости, для губчатого вещества пяточной кости.

На прочность существенно влияет и состав кости. При декальцинации существенно снижается предел прочности на сжатие, растяжение и скручивание, в результате чего кость легко изгибается, сжимается и скручивается. При повышении содержания кальция кость становится хрупкой.

Прочность кости у здорового взрослого человека больше, чем прочность некоторых строительных материалов, она такая же, как у чугуна. Исследования по изучению прочности проводились еще в прошлом веке. По данным П. Ф. Лесгафта, бедренная кость человека при растяжении выдерживала нагрузку  $5500 \text{ Н/см}^2$ , при сжатии —  $7787 \text{ Н/см}^2$ . Большеберцовая кость выдерживала нагрузку при сжатии  $1650 \text{ Н/см}^2$ , что может сравниться с грузом, равным массе тел более чем 20 человек. Указанные цифры свидетельствуют о высокой степени резервных возможностей костей по отношению к различным нагрузкам. Изменение трубчатой структуры кости (как макро-, так и микроскопической) снижает ее механическую прочность. Например, после сращения переломов трубчатое строение нарушается, прочность костей существенно уменьшается. Упругость — это свойство возвращать исходную форму после прекращения действия внешней среды. Упругость кости равна упругости твердых пород дерева. Она так же, как и прочность, зависит от макро-микроскопической конструкции и химического состава кости.

Таким образом, механические свойства кости — прочность и упругость — обусловлены оптимальной комбинацией содержащихся в ней органических и неорганических веществ.

### **Развитие костей**

Костная ткань появляется у человеческого зародыша в середине 2-го месяца внутриутробной жизни, когда уже сформировались все остальные ткани. Развитие костей может осуществляться двумя способами: из соединительной ткани и из хряща.

Кости, формирующиеся непосредственно из соединительной ткани, называются первичными. К ним относятся кости крыши черепа, кости лицевого черепа. Процесс окостенения первичных костей называется эндесмальным. В центре соединительно-тканной закладки появляется точка окостенения, *punctum ossificationis*, которая затем разрастается в глубину и по поверхности. От точки окостенения по радиусам образуются костные перекладины, последние соединяются между собой костными балками. В ячейках между балками находятся костный мозг и кровеносные сосуды. У большинства покровных костей закладывается не одна, а несколько точек окостенения, которые, постепенно разрастаясь, сливаются друг с другом. В конечном счете от первоначального соединительно-тканного пласта неизменным остается лишь самый поверхностный слой. Он затем превращается в надкостницу.

Кости, развивающиеся на основе хряща, называют вторичными, так как они проходят соединительно-тканную, хрящевую и в последнюю очередь — костную стадии. Ко вторичным костям относят кости основания черепа, кости туловища и конечностей.

Рассмотрим развитие вторичной кости на примере длинной трубчатой кости. К концу 2-го месяца внутриутробного периода на месте будущей кости определяется хрящевая закладка, которая по форме напоминает конкретную кость.

Хрящевая закладка покрыта надхрящницей. В области будущего диафиза кости надхрящница превращается в надкостницу. Хрящевая ткань под ней истончается, в ней откладываются соли извести, и хрящевые клетки начинают погибать. На их месте из надкостницы появляются костные клетки — остеобласты. Последние начинают производить органический матрикс костной ткани, который подвергается кальцификации. Остеобласты, замурованные в межклеточном веществе, превращаются в остециты. Таким образом, в области диафиза образуется костный цилиндр — периостальная, или перихондральная, кость. Этот этап окостенения вторичных костей называют перихондральным. В дальнейшем отмечается постепенное нарастание новых слоев кости со стороны надкостницы. Вокруг прорастающих из надкостницы сосудов формируются костные пластинки, т. е. развиваются гаверсовы системы (или остеоны). Прорастающие из надкостницы сосуды направляются в середину хрящевой болванки. Хрящ в центре диафиза омел отворяется, рассасывается, и на его месте строится губчатая костная ткань. Данный процесс носит название «энхондральное окостенение диафиза». Костно-мозгового канала вначале нет. Он формируется по мере преобразования губчатого вещества энхондральной кости внутри диафиза и развития в нем красного костного мозга.

В эпифизах окостенение начинается позже, у некоторых костей даже после рождения. Окостенение начинается из костной точки, появляющейся внутри хрящевой закладки эпифиза. Данный процесс окостенения называют энхондральным. Вначале из надкостницы в глубь хряща по радиусам прорастают кровеносные сосуды. В самой середине эпифиза хрящ омелотворяется и рассасывается, а на его месте развивается костная ткань. Позже за счет надкостницы по краю хрящевой закладки эпифиза развивается периостальная кость (перихондральная). Последняя представлена тонкой пластинкой компактного вещества. Перихондральная пластинка отсутствует лишь в области будущих суставных поверхностей костей, там остается хо-

## *Тема 1. Остеология*

---

рошо выраженный слой хряща. Хрящевая прослойка остается также между эпифизом и диафизом — это метаэпифизарный хрящ. Он является зоной роста кости в длину и исчезает лишь после прекращения роста кости.

У длинных трубчатых костей (бедро, кости голени, плечевой кости, кости предплечья) обычно формируются отдельные точки окостенения в каждом эпифизе. Прирастание эпифизов к диафизу обычно происходит после рождения. Так, у большеберцовой кости нижний эпифиз прирастает к 22 годам, а верхний — к 24 годам. У коротких трубчатых костей (костей пясти, фаланги, плюсны), как правило, имеется точка окостенения только в одном эпифизе, а другой эпифиз окостеневаает за счет диафиза. У некоторых трубчатых костей в эпифизе появляется одновременно несколько точек окостенения, так, например, в верхнем эпифизе плеча — 3 точки, в нижнем — 4.

Кости с объемной формой (кости запястья, предплюсны) окостеневают так же, как и эпифизы длинных трубчатых костей, энхондральное окостенение предшествует периостальному. В плоских костях процесс идет противоположно: периостальное окостенение предшествует энхондральному.

Следует обратить внимание на то, что, кроме главных точек окостенения, могут быть добавочные точки окостенения. Они появляются значительно позже, чем главные точки. С наступлением полового созревания метаэпифизарные хрящи истончаются и замещаются костной тканью. В скелете образуются синостозы. Первыми прирастают дистальный эпифиз плечевой кости и эпифизы пястных костей. Завершается образование синостозов к 24–25 гг. Рост кости заканчивается в тот момент, когда все главные и добавочные точки сливаются в одну массу, т. е. после того, как исчезают хрящевые прослойки, отделяющие части кости друг от друга.

Наблюдаются значительные индивидуальные различия в темпах окостенения. Процесс окостенения скелета у ребенка может ускоряться или замедляться, что обусловлено генетическими, гормональными и средовыми факторами. Для оценки

процесса развития скелета у ребенка введено понятие «костный возраст», о котором судят по числу имеющихся в костях точек окостенения и по срокам их слияния. Для суждения об окостенении обычно производят рентгеновские снимки кисти, так как в этой части тела особенно четко выявляется возрастная динамика появления точек окостенения и развития синостозов. Так, для костей запястья характерны следующие сроки появления точек окостенения: у новорожденного все запястье хрящевое; на 1-м году образуются точки окостенения в головчатой и крючковидной костях; на 3-м — в трехгранной; на 4-м — в полулунной; на 5-м — в ладьевидной; на 6–7-м — в кости трапеции и в трапециевидной кости; на 10–14-м — в гороховидной кости.

В. С. Сперанский выделяет следующие закономерности процесса окостенения:

- 1) в перепончатой основе (соединительно-тканной) окостенение начинается раньше, чем в хряще;
- 2) окостенение скелета происходит в кранио-каудальном направлении;
- 3) в черепе окостенение распространяется от лицевого черепа к мозговому;
- 4) в свободных конечностях окостенение идет от проксимальных отделов к дистальным.

Костный возраст не всегда совпадает с паспортным. Так, у одних детей процесс окостенения завершается на 1–2 года раньше положенного срока, у других — на 1–2 года отстает. Начиная с 9-ти лет, отчетливо выявляются половые различия окостенения, у девочек этот процесс происходит быстрее. Рост тела в длину у девушек завершается в 16–17 лет, у юношей — в 17–18 лет. После этого возраста прирост длины тела составляет не более 2%.

При старении в различных частях скелета происходит разрежение кости — остеопороз. В трубчатых костях отмечается рассасывание кости на внутренней поверхности диафиза, в результате чего расширяется костно-мозговая полость. Вместе с этим наблюдаются отложение солей извести и развитие

костной ткани на внешней поверхности костей под надкостницей. Нередко в местах прикрепления связок и сухожилий, а также по краям суставных поверхностей формируются костные выросты — остеофиты. Прочность костей у пожилых людей значительно уменьшается, поэтому сравнительно небольшие травмы могут приводить к переломам.

Старение скелета характеризуется индивидуальной изменчивостью. У одних людей признаки старения появляются уже в 35–40-летнем возрасте, у других — только после 70-ти лет. В целом признаки старения скелета у женщин выражены больше, чем у мужчин. Однако этот процесс существенно зависит от комплекса факторов: генетического, климатического, гормонального, алиментарного (фактор питания), функционального, экологического.

## 2. СТРОЕНИЕ ШЕЙНЫХ, ГРУДНЫХ И ПОЯСНИЧНЫХ ПОЗВОНКОВ

*Шейные позвонки* (vertebrae cervicales) имеют особенность — отверстие поперечного отростка (foramen processus transverses). На верхней поверхности поперечного отростка имеется борозда спинно-мозгового нерва (sulcus nervi spinalis). Отросток заканчивается двумя бугорками: передним и задним.

I шейный позвонок (atlas) не имеет тела, но имеет переднюю и заднюю дуги (arcus anterior et posterior) и боковую массу (massa lateralis). На передней поверхности передней дуги имеется передний бугорок, на задней поверхности задней дуги — задний бугорок. На боковых массах имеются верхняя (соединяется с мыщелками затылочной кости) и нижняя (соединяется со II позвонком) суставные поверхности.

II шейный позвонок (axis) имеет отличительную особенность — зуб (dens), располагающийся на верхней поверхности тела. Зуб имеет верхушку (apex), переднюю и заднюю суставные поверхности.

У VI шейного позвонка задний бугорок развит лучше, чем на других позвонках, и называется сонным (*tuberculum caroticum*).

VII шейный позвонок называется выступающим (*vertebra prominens*) за счет длинного остистого отростка.

**Грудные позвонки** (*vertebrae thoracicae*) имеют меньшие позвоночные отверстия по сравнению с шейными. Грудные позвонки со II по IX имеют на заднебоковых поверхностях справа и слева верхние и нижние реберные ямки (*fovea costales superior et inferior*). На передней поверхности поперечных отростков с I по X позвонки имеется реберная ямка поперечного отростка (*fovea costalis processus transverse*).

**Поясничные позвонки** (*vertebrae lumbales*) имеют массивное тело и добавочные отростки (*processus accessories*). Все верхние суставные отростки имеют сосцевидный отросток (*processus mamillares*).

### 3. СТРОЕНИЕ КРЕСТЦА И КОПЧИКА

**Крестец** (*os sacrum*) состоит из пяти сросшихся в единую кость поясничных позвонков. В нем выделяют основание (*basis ossis sacri*), верхушку (*apex ossis sacri*), вогнутую тазовую поверхность (*pelvia*) и выпуклую заднюю поверхность (*dorsalis*).

На тазовой поверхности имеются четыре поперечные линии, на концах которых открываются передние крестцовые отверстия (*foramina sacralia anteriora*).

На задней поверхности имеются пять продольных гребней: срединный (*crista sacralis mediana*), парные промежуточные (*crista sacralis intermedia*) и парные латеральные гребни (*crista sacralis lateralis*). Около промежуточных гребней открываются задние крестцовые отверстия. Кнаружи от латеральных гребней располагается латеральная часть, на которой находится суставная поверхность. Рядом с ней размещена крестцовая бугристость (*tuberositas sacralis*). Крестец имеет канал, заканчивающийся крестцовой щелью (*hiatus sacralis*), по бокам которой расположены крестцовые рога (*cornu sacrale*).

**Копчик** (os coccyges) состоит из 4–5 копчиковых позвонков. Соединяется копчик с крестцом посредством тела и копчиковых рогов.

#### 4. СТРОЕНИЕ РЕБЕР И ГРУДИНЫ

**Ребра** (costae) состоят из костной (os costale) и хрящевой частей (cartilago costales). Семь пар верхних ребер называются истинными и соединены хрящевой частью с грудиной. Остальные ребра называются ложными, или колеблющимися (costae fluctuantes).

Ребра имеют головку (caput costae) и шейку (collum costae), между которыми располагается бугорок. На десяти верхних парах ребер бугорок раздвоен. За шейкой идет тело (corpus costae), имеющее угол ребра (angulus costae). На протяжении всего тела ребра в нижней его части есть борозда ребра.

Ребро отличается по строению от других ребер. Оно имеет медиальный и латеральный края, ограничивающие верхнюю и нижнюю поверхности. На верхней поверхности имеется бугорок передней лестничной мышцы (tuberculum musculi scaleni anterioris), впереди от которой находится борозда подключичной вены, а кзади — борозда подключичной артерии.

**Грудина** (sternum) состоит из трех частей: рукоятки (manubrium sterni), тела (corpus sterni) и мечевидного отростка (processus xiphoideus).

Рукоятка имеет яремную и ключичные вырезки. Рукоятка и тело образуют угол грудины (angulus sterni). На краях тела грудины имеются реберные вырезки (incisurae costales).

#### 5. ПОЯС ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

**Лопатка** (scapula) относится к плоским костям. Лопатка имеет три угла: верхний (angulus superior), нижний (angulus inferior) и латеральный (angulus lateralis) — и три края: верхний

(margo superior), имеющий вырезку (incisura scapulae), латеральный (margo lateralis) и медиальный (margo medialis).

Различают вогнутую — переднюю реберную (costalis) — и заднюю — выпуклую — поверхности (posterior). Реберная поверхность образует подлопаточную ямку. Задняя поверхность имеет ость лопатки (spina scapulae), которая делит ее на надостную и подостную ямки. В этих ямках находятся одноименные мышцы. Ость лопатки заканчивается акромионом (acromion), на вершукше которого имеется суставная поверхность.

Латеральный угол лопатки образует суставную впадину (cavitas glenoidalis), в которую входит головка плечевой кости. Суставная поверхность, суживаясь, образует над- и подсуставные бугорки. За суставной впадиной расположена шейка лопатки (collum scapulae). От верхнего края лопатки кверху и кпереди отходит клювовидный отросток (processus coracoideus).

*Ключица* (clavicula) имеет S-образную форму. Ключица состоит из тела (corpus claviculae), грудного (extremitas sternalis) и акромиального (extremitas acromialis) концов. На грудном конце расположена грудинная суставная поверхность. Акромиальный конец ключицы соединен с акромионом лопатки. Верхняя поверхность ключицы гладкая, а на нижней имеются конусовидный бугорок (tuberculum conoideum) и трапециевидная линия (linea trapezoidea).

## **6. СКЕЛЕТ СВОБОДНОЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ. СТРОЕНИЕ ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ И КОСТЕЙ ПРЕДПЛЕЧЬЯ. СТРОЕНИЕ КОСТЕЙ КИСТИ**

*Плечевая кость* (humerus) имеет тело (центральную часть) и два конца. Верхний конец переходит в головку (caput humeri), по краю которой проходит анатомическая шейка (collum anatomicum). За анатомической шейкой расположены большой (tuberculum majus) и малый бугорки (tuberculum minus), от которых отходят одноименные гребни (cristae tuberculi majoris et

minoris). Между бугорками идет межбугорковая борозда (sulcus intertubercularis).

Между головкой и телом плечевой кости находится самое тонкое место кости — хирургическая шейка (collum chirurgicum).

В нижней половине плечевой кости, имеющей трехгранную форму, различают три поверхности: медиальную, латеральную и заднюю. На латеральной поверхности расположена дельтовидная бугристость (tuberositas deltoidea), ниже которой проходит борозда лучевого нерва (sulcus nervi radialis). Дистальный конец плечевой кости заканчивается мыщелком (condilus humeri), медиальная часть которого представлена блоком плечевой кости (trochlea humeri), а латеральная — головкой мыщелка плечевой кости (capitulum humeri). Над блоком спереди имеется венечная ямка (fossa coronoidea), а сзади — ямка локтевого отростка (fossa olecrani). Над головкой мыщелка расположена лучевая ямка (fossa radialis). Над мыщелками расположены возвышения — надмыщелки: медиальный и латеральный. Медиальный надмыщелок (epicondylus medialis) переходит в медиальный гребень, образующий медиальный край плечевой кости. На его задней поверхности проходит борозда локтевого нерва (sulcus nervi ulnaris). Латеральный надмыщелок (epicondylus lateralis) переходит в латеральный гребень, образующий латеральный край.

К костям **предплечья** относятся локтевая и лучевая кости.

**Лучевая кость** (radius) имеет тело и два конца. Проксимальный конец переходит в головку лучевой кости (caput radii), на которой имеется суставная ямка (fovea articularis). Под головкой расположена шейка лучевой кости (collum radii), за которой расположена бугристость (tuberositas radii). Дистальный конец имеет с медиальной стороны локтевую вырезку (incisura ulnaris), а с латеральной — шиловидный отросток (processus styloideus). Нижняя поверхность дистального конца представлена вогнутой запястной суставной поверхностью.

**Локтевая кость** (ulna). На ее проксимальном конце находится блоковидная вырезка (incisura trochlearis), заканчивающаяся двумя отростками: локтевым (olecranon) и венечным

(processus coronoideus). На венечном отростке расположена лучевая вырезка (incisura radialis), а чуть ниже этого отростка — бугристость локтевой кости (tuberositas ulnae). Дистальный конец заканчивается головкой (caput ulnae), с медиальной стороны которой отходит шиловидный отросток (processus styloideus). Головка имеет суставную окружность (circumferencia articularis).

**Кисть** (manus) состоит из костей запястья (ossa carpi), пястья (ossa metacarpi) и фаланг (phalanges) пальцев.

**Запястье** (carpus) состоит из восьми костей, расположенных в два ряда. Первый ряд образуют гороховидная (os pisiforme), трехгранная (os triquetrum), полулунная (os lunatum) и ладьевидная кости (os scaphoideum). Второй ряд костей составляют крючковидная (os hamatum), головчатая (os capitatum), трапециевидная кости (os trapezoideum) и кость-трапеция (os trapezium).

**Пястных костей** пять. В них выделяют тело (corpus metacarpale), основание (basis metacarpale) и головку (caput metacarpale).

**Фаланги** пальцев. У всех пальцев, за исключением большого, имеются три фаланги: проксимальная, средняя и дистальная. В фаланге различают тело, основание и головку.

## 7. ПОЯС НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

**Тазовая кость** (os coxae) состоит из сросшихся между собой трех костей: подвздошной, лобковой и седалищной, тела которых образуют вертлужную впадину (acetabulum). В центре впадины расположена одноименная ямка. Вертлужная впадина ограничивается высоким краем, который, прерываясь на медиальной стороне, образует вырезку вертлужной впадины (incisura acetabuli). По периферии впадины (в нижней ее части) расположена полулунная поверхность (lunata).

**Седалищная кость** (ischium) имеет тело и ветви седалищной кости. Между телом и ветвью образуется угол, в области которого расположен седалищный бугор (tuber ischiadicum).

*Подвздошная кость* (os ilium) имеет тело (corpus ossis illi) и крыло (ala ossis illi). Крыло заканчивается выпуклым краем — подвздошным гребнем (crista iliaca), на котором различают три линии: наружную губу (labium externum), промежуточную линию (linea intermedia) и внутреннюю губу (labium internum).

На гребне спереди и сзади имеются симметрично расположенные выступы: верхняя передняя (spina iliaca anterior superior), нижняя передняя (spina iliaca anterior inferior), верхняя задняя (spina iliaca posterior superior) и нижняя задняя подвздошные ости (spina iliaca posterior inferior).

На наружной поверхности крыла расположены три линии: передняя, задняя и нижняя ягодичные линии (lineae gluteales anterioris, posterioris et inferioris). На внутренней поверхности крыла расположена подвздошная ямка (fossa iliaca), нижней границей которой является дугообразная линия (linea arcuata), начинающаяся от ушковидной поверхности (auricularis). Над этой поверхностью расположена подвздошная бугристость (tuberositas iliaca).

*Лобковая кость* (os pubis) имеет тело, от которого отходят верхние ветви (ramus superior ossis pubis), имеющие подвздошно-лобковое возвышение (eminencia iliopubica). На верхних ветвях расположен лобковый бугорок (tuberculum pubicum), от которого начинается одноименный гребень. Передние части верхних ветвей изгибаются книзу и рассматриваются как нижние ветви (ramus inferior ossis pubis). Место перехода верхних ветвей в нижние называется симфизальной поверхностью.

## **8. СТРОЕНИЕ СКЕЛЕТА СВОБОДНОЙ ЧАСТИ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ. СТРОЕНИЕ БЕДРЕННОЙ КОСТИ, НАДКОЛЕННИКА И КОСТЕЙ ГОЛЕНИ. СТРОЕНИЕ КОСТЕЙ СТОПЫ**

*Бедренная кость* (os femoris) имеет тело и два конца. Проксимальный конец переходит в головку (caput ossis femoris), по-

середине которой расположена одноименная ямка. Переход головки в тело называется шейкой (*collum femoris*). На границе шейки и тела расположены большой (*trochanter major*) и малый (*trochanter minor*) вертела, соединенные спереди межвертельной линией (*linea intertrochanterica*), а сзади — одноименным гребнем.

На задней поверхности тела кости имеется шероховатая линия (*linea aspera*), разделяющаяся на медиальную и латеральную губы. Латеральная губа переходит в ягодообразную бугристую (*tuberositas glutea*), а медиальная губа — в гребенчатую линию (*linea pectinea*). Расходясь у дистального конца кости, губы образуют подколенную поверхность (*poplitea*). Дистальный конец бедренной кости образуется двумя мышелками — медиальным и латеральным, разграниченными сзади межмышелковой ямкой (*fossa intercondylaris*). Соединяясь, суставные поверхности мышелков образуют надколенную поверхность (*patellaris*). Над мышелками расположены одноименные надмышелки.

В *надколеннике* (*patella*) различают основание, верхушку, переднюю и суставную поверхности.

*Голень* состоит из большеберцовой и малоберцовой костей, между которыми расположено межкостное пространство (*spatium interossum cruris*).

*Малоберцовая кость* (*fibula*) имеет тело и два конца. На проксимальном конце расположена головка (*caput fibulae*), на которой имеются верхушка и суставная поверхность головки (*articularis capitis fibulae*). Место перехода головки в тело называется шейкой (*collum fibulae*). Тело имеет три поверхности — медиальную, латеральную и заднюю, разделенные тремя краями — передним, задним и межкостным.

Дистальный конец малоберцовой кости образует латеральную лодыжку (*malleolus lateralis*).

*Большеберцовая кость* (*tibia*) имеет тело и два конца. Проксимальный конец имеет медиальный и латеральный мышелки (*condylus medialis et lateralis*) и верхнюю суставную поверх-

## *Тема 1. Остеология*

---

ность. Суставные поверхности мыщелков разделены медиальным и латеральным межмышцелковыми бугорками.

На латеральной стороне латерального мыщелка расположена малоберцовая суставная поверхность (*articularis fibularis*).

Тело большеберцовой кости имеет три поверхности — медиальную, латеральную и заднюю, разграниченные тремя краями — медиальным, передним и межкостным. На переднем крае расположена бугристость большеберцовой кости (*tuberositas tibiae*). Дистальный конец кости имеет малоберцовую вырезку (*incisura fibularis*), с медиальной стороны отходит медиальная лодыжка (*malleolus medialis*).

*Кости стопы* (*ossa pedis*) состоят из костей предплюсны (*ossa tarsi*), плюневых костей (*ossa metatarsi*) и фаланг (*phalanges*).

*Кости предплюсны* состоят из семи костей, расположенных в два ряда.

Первый ряд составляют таранная (*talus*) и пяточная кости (*calcaneus*). В таранной кости различают шейку, головку, блок таранной кости. Таранная кость имеет три суставные поверхности: верхнюю, медиальную и латеральную. Пяточная кость имеет переднюю и заднюю таранные поверхности.

Второй ряд составляют пять костей: кубовидная кость (*os cuboideum*), клиновидные кости (медиальная, латеральная и промежуточная) (*ossa cuneiformia*) и ладьевидная кость (*os naviculare*).

*Костями плюсны* являются короткие трубчатые кости. У них выделяют тело, основание и головку.

*Фаланги*. У всех пальцев, за исключением большого, имеется три фаланги: проксимальная, средняя и дистальная. В фаланге различают тело, основание и головку.

## **9. СТРОЕНИЕ ЧЕРЕПА. КЛИНОВИДНАЯ КОСТЬ. ЗАТЫЛОЧНАЯ КОСТЬ**

*Череп* (*cranium*) является совокупностью плотно соединенных костей и образует полость, в которой расположены жизненно важные органы: головной мозг, органы чувств и началь-

ные отделы дыхательной и пищеварительной систем. В черепе различают мозговой (*cranium cerebrale*) и лицевой (*cranium viscerale*) отделы черепа.

Мозговой отдел черепа образуют затылочная, клиновидная, теменная, решетчатая, лобная и височная кости.

**Клиновидная кость** (*os sphenoidale*) располагается в центре основания черепа и имеет тело, от которого отходят отростки: большие и малые крылья, крыловидные отростки.

**Тело клиновидной кости** имеет шесть поверхностей: переднюю, нижнюю, верхнюю, заднюю и две боковых. Верхняя имеет углубление — турецкое седло (*sella turcica*), в центре которого расположена гипофизарная ямка (*fossa hypophysialis*). Кпереди от углубления расположена спинка седла, латеральные части которой образуют задние наклоненные отростки (*processus clinoides posteriores*). У основания спинки проходит сонная борозда (*sulcus caroticus*). Передняя поверхность тела вытянута в клиновидный гребень (*crista sphenoidalis*), продолжающийся в одноименный киль. По бокам гребня расположены клиновидные раковины, которые ограничивают отверстие клиновидной пазухи, ведущее в одноименную пазуху.

**Большое крыло клиновидной кости** (*ala major*) имеет в основании три отверстия: круглое (*foramen rotundum*), овальное (*foramen ovale*) и остистое (*foramen spinosum*). Большое крыло имеет четыре поверхности: височную (*temporalis*), верхнечелюстную (*maxillaries*), глазничную (*orbitalis*) и мозговую (*cerebralis*), на которой расположены артериальные борозды и пальцевидные вдавления.

**Малое крыло** (*ala minor*) имеет на медиальной стороне передний наклоненный отросток (*processus clinoides anterior*). Между малым и большим крылом имеется пространство, называемое верхней глазничной щелью (*fissura orbitalis superior*).

**Крыловидный отросток** (*processus pterigoideus*) клиновидной кости имеет сращенные спереди латеральную и медиальную пластинки. Сзади пластинки расходятся и образуют крыловидную ямку (*fossa pterigoidea*). В основании отростка проходит одноименный канал.

**Затылочная кость** (os occipitale) имеет базилярную часть, латеральные части и чешую. Соединяясь, эти отделы образуют большое затылочное отверстие (foramen magnum).

**Базилярная часть** (pars basilaris) затылочной кости имеет площадку — скат (clivus). По латеральному краю этой части проходит борозда нижнего каменистого синуса (sulcus sinus petrosi inferioris), на нижней поверхности имеется глоточный бугорок (tuberculum pharyngeum).

**Латеральная часть** (pars lateralis) затылочной кости имеет на нижней поверхности затылочный мыщелок (condylus occipitalis). Над мыщелками проходит подъязычный канал (canalis hypoglossalis), сзади мыщелка находится одноименная ямка, на дне которой — мыщелковый канал (canalis condylaris). Латерально от мыщелка имеется яремная вырезка, ограниченная сзади яремным отростком (processus jugularis), рядом с которым проходит борозда сигмовидного синуса.

**Затылочная чешуя** (squama occipitalis) затылочной кости имеет в центре наружной поверхности наружный затылочный выступ (protuberantia occipitalis externa), от которого вниз спускается одноименный гребень. От затылочного бугра вправо и влево идет верхняя выйная линия (linea nuchae superior), параллельно которой идет нижняя выйная линия (linea nuchae inferior). Можно выделить наивысшую выйную линию (linea nuchae suprema). На мозговой поверхности имеется крестообразное возвышение (eminentia cruciformis), центр которого называется внутренним затылочным выступом, от которого вправо и влево идет борозда поперечного синуса (sulcus sinus transverse). Кверху от выступа идет борозда верхнего сагиттального синуса (sulcus sinus sagittalis superioris).

## **10. ЛОБНАЯ КОСТЬ. ТЕМЕННАЯ КОСТЬ**

**Лобная кость** (os frontale) состоит из носовой и глазничной частей и лобной чешуи, занимающей большую часть свода черепа.

*Носовая часть* (pars nasalis) лобной кости по бокам и спереди ограничивает решетчатую вырезку. Срединная линия переднего отдела этой части заканчивается носовой остью (spina nasalis), справа и слева от которой расположена апертюра лобной пазухи (apertura sinus frontalis), которая ведет в правую и левую лобные пазухи.

Правая часть *глазничной части* (pars orbitalis) лобной кости отделена от левой решетчатой вырезкой (incisura ethmoidalis). На мозговой ее поверхности имеются пальцевидные вдавления.

Глазничная поверхность образует верхнюю стенку глазниц, около ее медиального угла расположена блоковая ямка (fossa trochlearis), а в латеральном углу — ямка слезной железы (fossa glandulae lacrimalis). Рядом с блоковой ямкой расположена одноименная ость.

*Лобная чешуя* (squama frontalis) лобной кости имеет внутреннюю (interna), наружную (externa) и височные поверхности (temporales).

В медиальной части надглазничного края (margo supraorbitalis) лобной кости имеется лобная вырезка (incisura frontalis). Латеральная часть надглазничного края заканчивается скуловым отростком (processus zygomaticus), от которого отходит височная линия (linea temporalis). Над надглазничным краем расположена надбровная дуга (arcus superciliaris), которая переходит в плоскую площадку (glabella). На внутренней поверхности идет борозда верхнего сагиттального синуса (sulcus sinus sagittalis superioris), впереди переходящая в лобный гребень (crista frontalis), в основании которого расположено слепое отверстие (foramen caecum).

*Теменная кость* (os parietale) имеет четыре края: затылочный, лобный, сагиттальный и чешуйчатый. Этим краям соответствуют четыре угла: лобный (angulus frontalis), затылочный (angulus occipitalis), клиновидный (angulus sphenoidalis) и сосцевидный (angulus mastoideus).

Теменная кость образует верхние боковые своды черепа. В центре выпуклой наружной поверхности расположен темен-

ной бугор (*tuber parietale*), ниже которого идут верхняя и нижняя височные линии (*lineae temporales superior et inferior*). На внутренней вогнутой поверхности вдоль верхнего края теменной кости идет борозда верхнего сагиттального синуса (*sulcus sinus sagittalis superioris*), вдоль которой идут ямочки грануляций (*foveolae granulares*). На всей внутренней поверхности имеются артериальные борозды (*sulci arteriosi*), а в области сосцевидного угла проходит борозда сигмовидной пазухи (*sulcus sinus sigmoidei*).

## 11. ВИСОЧНАЯ КОСТЬ

*Височная кость* (*os temporale*) являетсяместилищем для органов равновесия и слуха. Височная кость, соединяясь со скуловой, образует скуловую дугу (*arcus zygomaticus*). Височная кость состоит из трех частей: чешуйчатой, барабанной и каменной.

*Чешуйчатая часть* (*pars squamosa*) височной кости имеет наружную гладкую височную поверхность (*temporalis*), на которой проходит борозда средней височной артерии (*sulcus arteriae temporalis mediae*). От этой части (чуть выше наружного слухового прохода) начинается скуловой отросток (*processus zygomaticus*), в основании которого находится нижнечелюстная ямка (*fossa mandibularis*). Спереди эта ямка ограничена суставным бугорком (*tuberculum articulare*). На внутренней мозговой поверхности (*cerebralis*) имеются пальцевидные вдавления и артериальные борозды.

*Барабанная часть* (*pars tympanica*) височной кости сращена своими краями с сосцевидным отростком и чешуйчатой частью, ограничивая наружное слуховое отверстие (*porus acusticus externus*) с трех сторон, продолжением которого является наружный слуховой проход (*meatus acusticus externus*). Сзади на месте сращения барабанной части с сосцевидным отростком образуется барабанно-сосцевидная щель (*fissura tympanoma-*

stoidea). Впереди слухового отверстия расположена барабанно-чешуйчатая щель (*fissura tympanosquamosa*), которая разделяется краем крыши барабанной полости на каменисто-чешуйчатую (*fissura petrosquamosa*) и каменисто-барабанную щели (*fissura petrotympanica*).

*Каменистая часть, или пирамида* (*pars petrosa*), височной кости имеет форму трехгранной пирамиды. В пирамиде различают верхушку (*apex partis petrosae*), переднюю, заднюю и нижнюю поверхности, верхний и задний края и сосцевидный отросток.

### **Каналы височной кости**

Передняя поверхность височной кости с латеральной стороны переходит в мозговую поверхность чешуйчатой кости, от которой отделена каменисто-чешуйчатой щелью (*fissura petrosquamosa*). Рядом с каменисто-чешуйчатой щелью лежит отверстие мышечно-трубного канала (*canalis musculotubaris*), который разделен перегородкой на два полуканала. Один из них является полуканалом слуховой трубы, а другой — мышцы, напрягающей барабанную перепонку.

В середине передней поверхности височной кости имеется дугообразное возвышение (*eminencia arcuata*), между ним и каменисто-чешуйчатой щелью расположена крыша барабанной полости (*tegmen tympani*). Около верхушки передней поверхности имеется тройничное вдавление, латеральнее от которого находится отверстие канала большого каменистого нерва (*hiatus canalis nervi petrosi majoris*), от которого начинается одноименная борозда. Латеральнее этого канала расположено отверстие канала малого каменистого нерва, от него отходит одноименная борозда.

Посередине задней поверхности пирамиды височной кости располагается внутреннее слуховое отверстие (*porus acusticus internus*), которое переходит во внутренний слуховой проход. Латеральнее этого отверстия лежит поддуговая ямка (*fossa su-*

barcuata), ниже и латеральнее которой имеется наружное отверстие водопровода преддверия (*apertura externa aqueductus vestibuli*).

Нижняя поверхность пирамиды височной кости имеет в основании яремную ямку (*fossa jugularis*), на передней стенке которой проходит борозда, заканчивающаяся сосцевидным отверстием (*foramen mastoideus*). Задняя стенка яремной ямки представлена одноименной вырезкой. Эта вырезка и вырезка затылочной кости образуют яремное отверстие (*foramen jugulare*). Впереди яремной ямки начинается сонный канал (*canalis caroticus*), в стенке которого имеются маленькие ямки, продолжающиеся в сонно-барабанные каналы. На гребешке, разделяющем яремную ямку и наружное отверстие сонного канала, имеется каменистая ямочка (*fossula petrosa*), на дне которой открывается нижнее отверстие барабанного канала. Латеральнее от яремной ямки начинается шиловидный отросток (*processus styloideus*), кзади от которого имеется шилососцевидное отверстие (*foramen stylomastoideum*).

Верхний край пирамиды височной кости отделяет переднюю поверхность от задней, и по его поверхности проходит борозда верхнего каменистого синуса (*sulcus sinus petrosi superioris*).

Задний край пирамиды височной кости разделяет заднюю и нижнюю поверхности, по нему идет борозда нижнего каменистого синуса (*sulcus sinus petrosi inferioris*).

Сосцевидный отросток (*processus mastoideus*) височной кости сверху отделен от чешуйчатой части теменной вырезкой (*incisura parietalis*), снизу отросток ограничен сосцевидной вырезкой (*incisura mastoidea*). Медиальнее последней расположена борозда затылочной артерии (*sulcus arteriae occipitalis*). На внутренней поверхности отростка идет широкая борозда сигмовидного синуса (*sulcus sinus sigmoidei*). Внутренняя структура отростка представлена ячейками, самая крупная из которых называется сосцевидной пещерой (*antrum mastoideum*).

Через височную кость проходят многочисленные каналы и каналы:

- 1) сосцевидный каналец (*canaliculus mastoideus*);
- 2) барабанный каналец (*canaliculus tympanicus*);
- 3) каналец барабанной струны (*canaliculus chordae tympani*);
- 4) сонно-барабанные каналы (*canaliculus caroticotympanicus*);
- 5) сонный канал (*canalis caroticus*);
- 6) лицевой канал (*canalis facialis*);
- 7) мышечно-трубный канал (*canalis musculotubarius*).

## 12. РЕШЕТЧАТАЯ КОСТЬ

*Решетчатая кость* (*os ethmoidale*) состоит из решетчатого лабиринта, решетчатой и перпендикулярной пластинок.

*Решетчатый лабиринт* (*labyrinthus ethmoidalis*) решетчатой кости состоит из сообщающихся решетчатых ячеек (*cellulae ethmoidales*). На медиальной стороне расположены верхняя и средняя носовые раковины (*conchae nasales superior et media*). Имеется наивысшая носовая раковина (*concha nasalis suprema*). Под средней носовой раковиной имеется одноименный носовой ход, средняя носовая раковина на заднем конце имеет крючковидный отросток (*processus uncinatus*), кзади от которого расположен решетчатый пузырек (*bulla ethmoidalis*). Между последними образованиями расположена одноименная воронка. Латеральная сторона решетчатого лабиринта покрыта пластинкой, которая входит в состав глазничной пластинки (*lamina orbitalis*).

*Решетчатая пластинка* (*lamina cribrosa*) является верхней частью решетчатой кости. Над пластинкой расположено возвышение — петушинный гребень (*crista galli*), который кпереди продолжается в крыло петушиного гребня (*ala cristae galli*).

*Перпендикулярная пластинка* (*lamina perpendicularis*) решетчатой кости является продолжением петушиного гребня книзу.

### 13. КОСТИ ЛИЦЕВОГО ЧЕРЕПА

#### Верхняя челюсть

Верхняя челюсть, *maxilla*, занимает значительную часть лицевого черепа. Она принимает участие в образовании стенок полости носа, глазниц, полости рта, подвисочной и крыловидно-небной ямок. В ней различают тело, *corpus maxillae*, и четыре отростка: лобный, *processus frontalis*, скуловой, *processus zygomaticus*, альвеолярный, *processus alveolaris*, и небный, *processus palatinus*.

Тело кости содержит полость — верхнечелюстную пазуху, *sinus maxillaris* (Highmori, гайморова пазуха). На теле выделяют четыре поверхности: переднюю, *anterior*, подвисочную, *infra-temporalis*, глазничную, *orbitatis*, и носовую, *nasalis*.

Передняя (лицевая) поверхность отделена от подвисочной скуловым отростком, от глазничной — подглазничным краем, *margo infraorbitalis*, ниже которого помещается подглазничное отверстие, *foramen infraorbitale*, для сосудов и нерва. На передней поверхности имеется выраженное углубление — клыковая ямка, *fossa canina*, обуславливающая вогнутость кости спереди. Медиальный край на границе между передней и носовой поверхностями тоже вогнут благодаря наличию здесь носовой вырезки, *incisura nasalis*. Последняя принимает участие в образовании грушевидного отверстия, *apertura piriformis*.

Подвисочная поверхность в отличие от передней выпуклая из-за наличия обращенного кзади бугра верхней челюсти, *tuber maxillae*. На нем находится несколько маленьких альвеолярных отверстий, *foramina alveolaria*, через которые входят сосуды и нервы для задних верхних зубов.

Глазничная поверхность представляет собой гладкую треугольную площадку, являющуюся составной частью нижней стенки глазницы. Ее медиальный край соединяется со слезной костью и глазничной пластинкой решетчатой кости. Передним краем она граничит с передней поверхностью. От заднего края

начинается подглазничная борозда, *sulcus infraorbitalis*, которая спереди переходит в одноименный канал, *canalis infraorbitalis*. Он открывается на передней поверхности тела верхней челюсти подглазничным отверстием. От канала к средним и передним верхним зубам направляются узкие альвеолярные каналы, *canales alveolares*, содержащие нервы и сосуды. Эти каналы проходят внутри переднебоковой стенки тела верхней челюсти. Носовая поверхность участвует в образовании латеральной стенки полости носа. На ней видно большое отверстие неправильной формы — верхнечелюстная расщелина, *hiatus maxillaris*, которая ведет в гайморову пазуху. На неразобранном черепе это отверстие частично прикрыто небной и решетчатой костями и нижней носовой раковиной. Между *hiatus maxillaris* и основанием лобного отростка спускается слезная борозда, *sulcus lacrimalis*. Спереди от нее почти горизонтально расположен раковинный гребень, *crista conchalis*, для прикрепления переднего конца нижней носовой раковины.

Лобный отросток поднимается вертикально от угла, где сходятся передняя, носовая и глазничная поверхности тела верхней челюсти. Верхним концом он достигает *pars nasalis* лобной кости. По латеральной поверхности отростка, переходя в *margo infraorbitalis*, спускается передний слезный гребень, *crista lacrimalis anterior*, который вместе с задним краем отростка ограничивает слезную борозду.

Скуловой отросток начинается от места соединения глазничной, передней и подвисочной поверхностей тела челюсти. Он широкий и короткий, имеет зазубренную поверхность для сочленения со скуловой костью.

Альвеолярный отросток является продолжением тела верхней челюсти книзу. Свободный нижний край отростка ограничен альвеолярной дугой, *arcus alveolaris*, состоящей из зубных альвеол, *alveoli dentales*, разделенных между собой костными межальвеолярными перегородками, *septa interalveolaria*. На наружной поверхности отростка имеются возвышения, *juga alveolaria*, соответствующие отдельным альвеолам.

Небный отросток отходит в виде горизонтальной пластинки от носовой поверхности тела там, где она переходит в альвеолярный отросток. Правый и левый небные отростки, соединяясь между собой, участвуют в образовании костного неба. Задние края отростков соединяются с горизонтальными пластинками небных костей.

### Небная кость

Небная кость, *os palatinum*, принимает участие в образовании полости носа, полости рта, глазницы и крыловидно-небной ямки. Она состоит из двух пластинок, соединенных друг с другом под прямым углом.

Горизонтальная пластинка, *lamina horizontalis*, имеет форму четырехугольника, передним краем соединяется с задним краем, *processus palatinus*, верхней челюсти. Горизонтальные пластинки противоположных сторон участвуют в образовании твердого неба.

Перпендикулярная пластинка, *lamina perpendicularis*, более узкая и длинная по сравнению с горизонтальной. В ней различают носовую и верхнечелюстную поверхности, *facies nasalis et facies maxillaris*. Носовая поверхность является составной частью латеральной стенки полости носа. По заднему краю перпендикулярной пластинки проходит большая небная борозда, *sulcus palatinus major*, которая участвует в формировании одноименного канала. На носовой поверхности видны два гребня: раковинный гребень, *crista conchalis*, — место соединения с небной костью нижней носовой раковины — и решетчатый гребень, *crista ethmoidalis*, с помощью которого присоединяется средняя носовая раковина.

Небная кость имеет три отростка: пирамидальный, глазничный и клиновидный.

Пирамидальный отросток, *processus pyramidalis*, отходит вниз и латерально от места соединения перпендикулярной и горизонтальной пластинок, а затем входит между двумя

пластинками крыловидного отростка клиновидной кости. Два других отростка отходят от верхнего края перпендикулярной пластинки.

Передний — глазничный отросток, *processus orbitalis*, направлен латерально, присоединяясь к *facies orbitalis maxillae*, участвует в построении нижней стенки глазницы. Задний отросток — клиновидный отросток, *processus sphenoidalis*, прилегает к нижней поверхности тела клиновидной кости. Между обоими отростками находится клиновидно-небная вырезка, *incisurasphenopalatina*, образующая при соединении с клиновидной костью одноименное отверстие, *foramen sphenopalatinum*.

### Скуловая кость

Скуловая кость, *os zygomaticum*, соединяет верхнюю челюсть с височной костью, образуя при этом скуловую дугу, *arcus zygomaticus*. Она входит в состав стенок глазницы, височной и подвисочной ямок, играет существенную роль в прочном сцеплении лицевого черепа с мозговым. При этом она соединяет в горизонтальном направлении верхнюю челюсть с височной костью, в вертикальном — лобную и клиновидную кости. В связи с этим по форме она представляет две соединяющиеся под углом пластинки — щечную и глазничную.

Пластинки спереди сходятся под углом, острый край которого составляет большую часть подглазничного края, *margo infraorbitalis*. Щечная пластинка гораздо больше по размерам, имеет четырехугольную форму. На ней выделяют две поверхности: латеральную, *facies lateralis*, обращенную вперед и латерально, и височную, *facies temporalis*, направленную в сторону височной и подвисочной ямок. В передненижней части латеральной поверхности кости находится краевой бугорок, *tuberculum marginale*. Глазничная пластинка входит в состав нижней и латеральной стенок глазницы и имеет выраженную вогнутую глазничную поверхность, *facies orbitalis*. На ней находится маленькое скулоглазничное отверстие, *foramen zygomaticoorbitale*.

## Тема 1. Остеология

---

ле, которое ведет в канал, раздваивающийся в толще кости. Канал открывается на латеральной поверхности скулолицевым отверстием, *foramen zygomaticofaciale*, и на височной поверхности — скуловисочным отверстием, *foramen zygomaticotemporal*.

Скуловая кость имеет два отростка — височный, *processus temporalis*, соединяется со скуловым отростком височной кости, и лобный, *processus frontalis*, достигает скулового отростка лобной кости. Кроме того, своей широкой зазубренной поверхностью скуловая кость соединяется с *processus zygomaticus maxillae*.

### Носовая кость

Носовая кость, *os nasale*, — парная, участвует в образовании спинки носа, соединяясь между собой медиальными краями по срединной линии. Носовая кость представляет собой четырехугольную пластинку. Своим латеральным краем она соединяется с лобным отростком верхней челюсти, верхним — с носовой частью лобной кости. Нижним краем вместе с носовой вырезкой верхней челюсти она ограничивает грушевидное отверстие. Носовую кость пронизывает небольшое отверстие, *foramen nasale*, через которое проходят сосуды.

### Слезная кость

Слезная кость, *os lacrimale*, — самая маленькая четырехугольная косточка черепа. Она граничит спереди с лобным отростком верхней челюсти, сзади — с глазничной пластинкой решетчатой кости, сверху — с глазничной частью лобной кости и снизу — с глазничной поверхностью верхней челюсти. Ее медиальная поверхность закрывает часть ячеек решетчатой кости, а латеральная — обращена в глазницу. По этой поверхности в вертикальном направлении проходит задний слезный гребень, *crista lacrimalis posterior*, заканчивающийся внизу крючком, *hamulus lacrimalis*. Впереди от гребешка имеется слезная бороздка, *sulcus lacrimalis*. Она вместе с одноименной борозд-

кой верхней челюсти составляет ямку слезного мешка, *fossa sacci lacrimalis*.

### Нижняя носовая раковина

Нижняя носовая раковина, *concha nasalis inferior* — отдельная кость, представляет собой тонкую, продолговатую пластинку. Медиальная поверхность ее выпуклая, латеральная — вогнута. Верхним краем она прикрепляется к *crista conchalis* верхней челюсти и небной кости.

Нижняя носовая раковина имеет три отростка: *processus lacrimalis* обращен кверху и достигает нижнего края слезной кости; *processus maxillaris* направлен вниз и закрывает часть входа в *sinus maxillaris*; *processus ethmoidalis* соединяется с *processus uncinatus* решетчатой кости.

### Сошник

Сошник, *vomer* — непарная тонкая четырехугольная пластинка, участвует в образовании перегородки полости носа. Верхний край сошника расходится на два крыла, *alae vomeris*, которые прилегают к нижней поверхности тела клиновидной кости, охватывая *rostrum sphenoidale*. Задний край сошника — свободный, разграничивает выходное отверстие носовой полости на правую и левую хоаны. Нижний край прикрепляется к *crista nasalis* верхней челюсти и небной кости. Самый длинный — передний край — вверху соединяется с перпендикулярной пластинкой решетчатой кости, а внизу — с хрящом перегородки носа.

### Нижняя челюсть

Нижняя челюсть, *mandibula* — крупная непарная кость. Она соединяется с височными костями парным височно-нижнечелюстным суставом. В ней различают тело, *corpus mandibulae*, и две ветви, *rami mandibulae*.

## Тема 1. Остеология

---

Тело имеет подковообразную форму, в нем различают внутреннюю и наружную поверхности, а также два края. Нижний край — закругленный и утолщенный, называется основанием нижней челюсти, *basis mandibulae*. Верхний край образует альвеолярную дугу, *arcus alveolaris*. На ней видны углубления — зубные альвеолы, *alveoli dentales*, для 16 зубов, разделенные межальвеолярными перегородками, *septa interalveolaria*.

На наружной поверхности посередине между правой и левой половинами имеется подбородочный выступ, *protuberantia mentalis*, который книзу постепенно расширяется и заканчивается парным подбородочным бугорком, *tuberculum mentale*. Кзади от подбородочного бугорка на уровне второго малого коренного зуба видно подбородочное отверстие, *foramen mentale*, через которое выходят одноименные сосуды и нерв. В месте изгиба тела на внутренней поверхности выдается подбородочная ость, *spina mentalis*. По бокам от нее ближе к зубным альвеолам имеется парное углубление — подъязычная ямка, *fovea sublingualis*, в которой расположена одноименная слюнная железа. У нижнего края тела челюсти с обеих сторон от срединной линии располагается слабо выраженная двубрюшная ямка, *fossa digastrica*. На внутренней поверхности находится челюстно-подъязычная линия, *linea mylohyoidea*, к которой прикрепляется одноименная мышца. Под этой линией на уровне коренных зубов имеется поднижнечелюстная ямка, *fovea submandibularis*. Это место прилегания поднижнечелюстной слюнной железы.

Ветви нижней челюсти отходят от тела под тупым углом. У них различают наружную и внутреннюю поверхности, а также передний и задний края. Место перехода заднего края ветви нижней челюсти в основание тела называется углом нижней челюсти, *angulus mandibulae*. На наружной поверхности угла выражена жевательная бугристость, *tuberositas masseterica*, на внутренней — крыловидная бугристость, *tuberositas pterygoidea*. На внутренней поверхности ветви находится отверстие нижней челюсти, *foramen mandibulae*, которое с медиальной стороны ограничено язычком нижней челюсти, *lingula mandi-*

bulae. Это отверстие ведет в канал нижней челюсти, *canalis mandibulae*, пронизывающий тело кости на всем протяжении вплоть до подбородочного отверстия. Вверху ветвь нижней челюсти заканчивается венечным и мышцелковым (суставным) отростками, между которыми располагается вырезка нижней челюсти, *incisura mandibulae*.

Венечный отросток, *processus coronoideus*, имеет заостренную верхушку. С внутренней стороны от его основания к последнему большому коренному зубу направляется щечный гребешок, *crista buccinatoria*.

Мыщелковый отросток, *processus condylaris*, заканчивается головкой нижней челюсти, *caput mandibulae*, которая является непосредственным продолжением шейки нижней челюсти, *collum mandibulae*. На передней поверхности шейки видна крыловидная ямка, *fovea pterygoidea*, к которой прикрепляется латеральная крыловидная мышца.

### **Подъязычная кость**

Подъязычная кость, *os hyoideum*, непосредственного контакта с черепом не имеет, а соединяется с ним с помощью связок и мышц. Она расположена в области шеи между верхним краем щитовидного хряща гортани и нижней челюстью. По форме напоминает подкову, в ней различают выдающуюся вперед часть — тело и две пары рогов. Большие рога, *cornua majora*, тоньше тела, направлены вверх и кзади. Малые рога, *cornua minora*, соединены с верхним краем тела в месте отхождения от него больших рогов. Они значительно короче последних, их свободные концы направлены вверх, назад и латерально.

## **14. ЧЕРЕП В ЦЕЛОМ**

Соединения костей в мозговом и лицевом черепе дают новые анатомические образования, которые отсутствуют в любой

отдельно взятой кости. В связи с этим череп в целом рассматривают с различных позиций: сверху (*norma verticalis*) — свод, или крышу черепа; снизу (*norma basilaris*) — основание черепа; спереди (*norma facialis*) — лицевой череп; сзади (*norma occipitalis*) — затылочную часть мозгового черепа и с боков (*norma lateralis*) — ряд углублений (ямок). Основными образованиями в мозговом черепе являются свод, наружное основание, внутреннее основание; в лицевом черепе — глазница, полость носа, полость рта, височная ямка, подвисочная ямка и крыловидно-небная ямка.

## 15. МОЗГОВОЙ ЧЕРЕП

В мозговом черепе принято отделять свод (крышу), *calvaria*, от основания, *basis*, условной границей. Она начинается сзади от *protuberantia occipitalis externa*, идет по *linea nuchae superior* до основания *processus mastoideus*, продолжается по верхнему краю *pons acusticus externus* вдоль начала *processus zygomaticus* височной кости и по *crista infratemporal* большого крыла клиновидной кости. Затем она поднимается вдоль соединения большого крыла клиновидной кости со скуловой костью до *processus zygomaticus* лобной кости и по верхнеглазничному краю достигает носолобного шва. Проведенная граница позволяет более точно определить, какие кости полностью или частично входят в состав свода черепа. Таким образом, свод черепа образован чешуей лобной кости, височной поверхностью больших крыльев клиновидной кости, теменными костями и чешуей обеих височных и затылочной костей. Перечисленные кости соединяются с помощью швов, имеющих различную форму.

Между лобной и теменными костями имеется фронтально расположенный венечный шов, *sutura committis*, а между теменными и затылочной костью — ламбдовидный шов, *sutura lambdoidea*, по форме похожий на греческую букву «лямбда».

На стыке теменных костей образуется сагиттальный шов, *sutura sagittalis*. Он соединяется с венечным швом под прямым углом, а с ламбдовидным — под тупым. Слева и справа от сагиттального шва расположен парный боковой шов, образованный снизу большим крылом клиновидной кости, чешуей и сосцевидной частью височной кости, а сверху — чешуей лобной кости и теменной костью.

Наружная поверхность крыши черепа гладкая, лишь в отдельных ее местах имеются шероховатые линии, разграничивающие ее поверхность на три части: среднюю (непарную) и две боковые (парные). Границей между ними является начинающаяся от *processus zygomaticus ossis frontalis* шероховатая линия. Она дугообразно идет по лобной кости, образуя *linea temporalis*, по теменной — *linea temporalis inferior*.

Боковой отдел свода черепа постепенно переходит в височную ямку, *fossa temporalis*, которая от основания черепа отделена скуловым отростком височной кости и подвисочным гребнем большого крыла клиновидной кости. С латеральной стороны височная ямка ограничена скуловой дугой, спереди — височной поверхностью скуловой кости. Боковой отдел свода черепа и височная ямка заняты височной мышцей. К анатомическим образованиям в непарной части крыши следует отнести *tubera frontalia*, *circus superciliares*, *glabella*, а сбоку — *tubera parietalia*.

Внутренняя поверхность крыши вогнута. Вдоль ее срединной линии идет борозда верхнего сагиттального синуса, *sulcus sinus sagittalis superioris*, которая впереди заканчивается лобным гребнем, *crista frontalis*. Артериальные борозды, *sulci arteriosi*, особенно хорошо выражены в боковых отделах крыши, а вдоль *sutura sagittalis* лучше видны *foveolae granulares* и *impressiones digitatae*. Четкой границы между крышей и основанием черепа на внутренней поверхности нет. Лишь сзади она обозначена бороздой поперечного синуса, *sulcus sinus transversi*, и внутренним затылочным выступом, *protuberantia occipitalis interna*.

## Тема 1. Остеология

---

В черепе различают наружное основание, *basis cranii externa*, и внутреннее основание, *basis cranii interna*.

Наружное основание спереди прикрыто костями лицевого черепа. Остальную, свободную для осмотра часть наружного основания образуют клиновидная кость (часть тела и больших крыльев и крыловидные отростки), парная височная кость (пирамида, сосцевидная и барабанная части и нижний отдел чешуи) и затылочная кость (базилярная и боковые части и часть чешуи). Задней границей наружного основания черепа являются *protuberantia occipitalis externa* и *linea nuchae superior*.

Наружное основание имеет неровный рельеф, обусловленный главным образом наличием отверстий, отростков и борозд. Одни отверстия в основании черепа пронизывают кости, другие образовались между отдельными костями при их соединении. В центре заднего отдела наружного основания черепа лежит большое затылочное отверстие, *foramen magnum*, по бокам которого располагаются мыщелки затылочной кости, *condyli occipitales*. Позади каждого мыщелка находится мыщелковая ямка, *fossa condylaris*, с непостоянным отверстием — *canalis condylaris*. В основании мыщелка проходит подъязычный канал для одноименного нерва (XII пара). От заднего края большого затылочного отверстия вверх по чешуе поднимается наружный затылочный гребень, *crista occipitalis externa*, с отходящими от него в стороны нижней и верхней выйными линиями, *lineae nuchae inferior et superior*. Кпереди от *foramen magnum* лежит базилярная часть затылочной кости с глоточным бугорком, *tuberculum pharyngeum*, в центре. Кпереди от него находятся тело клиновидной кости и ее крыловидные отростки. Они ограничивают с латеральных сторон хоаны носовой полости.

Латерально от базилярной и боковых частей затылочной кости справа и слева располагаются пирамиды височных костей. На нижней поверхности пирамиды находятся *foramen caroticum externum*, *fossa jugularis*, *processus styloideus*, а между шиловидным и сосцевидным отростками — шилососцевидное отверстие, *foramen stylomastoideum*.

К пирамиде височной кости примыкает барабанная часть, ограничивающая наружное слуховое отверстие и наружный слуховой проход. Сзади барабанная часть соединяется с сосцевидной частью височной кости при помощи барабанно-сосцевидной щели, *fissura tympanomastoidea*. На *pars mastoidea*, кроме *processus mastoideus*, видны *incisura mastoidea*, *sulcus a. occipitalis* и непостоянное *foramen mastoideum*.

Барабанная часть с помощью *fissura tympanosquamosa* спереди и сверху соединяется с чешуей височной кости. Эта щель благодаря проникновению в нее отростка *tegmen tympani* каменной части разделяется на две щели: *fissura petrosquamosa* и *fissura petrotympanica*. На чешуе у основания скулового отростка находятся нижнечелюстная ямка и кпереди от нее — суставной бугорок.

Между пирамидой и чешуей височной кости вклинивается ость клиновидной кости, *spina ossis sphenoidalis*. Ее пронизывает остистое отверстие, *foramen spinosum*. Медиальнее и кпереди лежит овальное отверстие, *foramen ovale*. Между пластинками крыловидного отростка находится крыловидная ямка, *fossa pterygoidea*. У основания крыловидного отростка открывается крыловидный канал, *canalis pterygoideus*.

В месте соединения верхушки пирамиды с телом клиновидной кости и с базиллярной частью затылочной кости образуется отверстие неправильной формы с неровными зубчатыми краями — рваное отверстие, *foramen lacerum*. В область рваного отверстия открываются внутреннее отверстие сонного канала, мышечно-трубный и крыловидный каналы.

Между *fossa jugularis* пирамиды височной кости и *incisura jugularis* затылочной кости формируется яремное отверстие, *foramen jugulare*, через которое выходят из черепа внутренняя яремная вена, языкоглоточный (IX пара), блуждающий (X пара) и добавочный (XI пара) нервы.

Пирамида височной кости отделяется от затылочной кости каменисто-затылочной щелью, *fissura petrooccipitalis*, а от большого крыла клиновидной кости — клиновидно-каменной щелью, *fissura sphenopetrosa*.

Внутреннее основание черепа в значительной степени соответствует рельефу базальной поверхности головного мозга. В нем различают переднюю, среднюю и заднюю черепные ямки.

Передняя черепная ямка, *fossa cranii anterior*, сзади отграничена от средней черепной ямки задним краем малых крыльев клиновидной кости и бугорком седла, *tuberculum sellae*. В ней лежат лобные доли полушарий головного мозга. Ямка образована глазничными частями лобной кости с хорошо выраженными *impressiones digitatae juga cerebralia*, решетчатой пластинкой решетчатой кости, а также малыми крыльями клиновидной кости. Через отверстия в *lamina cribrosa* проходят обонятельные нервы (I пара). Посередине решетчатой пластинки возвышается петушиный гребень, *crista galli*, впереди от которого располагаются слепое отверстие, *foramen caecum*, и лобный гребень, *crista frontalis*. Передняя черепная ямка сообщается с глазницей через зрительный канал, в котором проходят зрительный нерв (II пара) и глазная артерия. Отверстия зрительных каналов соединяются поперечно расположенной предперекрестной бороздой, *sulcus prechiasmatis*.

Средняя черепная ямка, *fossa cranii media*, отделяется от задней черепной ямки верхним краем пирамиды височной кости и спинкой турецкого седла. Она образована телом и большими крыльями клиновидной кости, передней поверхностью пирамид, а также чешуей обеих височных костей. В средней черепной ямке различают непарную центральную (среднюю) часть, которая соответствует турецкому седлу, и по бокам — правую и левую латеральные части. В центральной части расположено углубление — гипофизарная ямка, *fossa hypophysialis*. На латеральной поверхности тела клиновидной кости хорошо выражена сонная борозда, *sulcus caroticus*, а вблизи верхушки пирамиды височной кости видно рваное отверстие, закрытое хрящом. Между большим и малым крыльями клиновидной кости, а также ее телом находится верхняя глазничная щель, *fissura orbitalis superior*, через которую в полость глазницы проходят нервы: глазодвигательный (III пара), блоковый (IV пара),

глазной (первая ветвь тройничного нерва — V пары) и отводящий (VI пара). Позади и чуть ниже верхней глазничной щели располагается круглое отверстие, *foramen rotundum*, через которое проходит верхнечелюстной нерв (вторая ветвь V пары). Находящееся рядом с предыдущим овальное отверстие содержит нижнечелюстной нерв (третья ветвь V пары). Остистое отверстие у заднего края большого крыла клиновидной кости служит для прохождения в череп средней менингеальной артерии.

На передней поверхности пирамиды височной кости у самой верхушки находится тройничное вдавление, позади и латеральнее которого располагаются расщелины каналов большого и малого каменистых нервов, а также их борозды, дугообразное возвышение и крыша барабанной полости.

Задняя черепная ямка, *fossa cranii posterior*, имеет большую глубину по сравнению со средней и особенно с передней ямками. Основу ее составляет затылочная кость. Кроме того, в состав задней черепной ямки входят задние поверхности пирамид и сосцевидные части височных костей, задняя часть тела клиновидной кости, сосцевидный угол теменной кости.

В центре ямки находится большое затылочное отверстие, впереди от которого располагается скат, *clivus*, образованный сращением затылочной и клиновидной костей. На скате лежат продолговатый мозг и мост. От заднего края большого затылочного отверстия к крестообразному возвышению, *eminentia cruciformis*, поднимается внутренний затылочный гребень. Отходящая вправо и влево от крестообразного возвышения борозда поперечного синуса, *sulcus sinus transversi*, продолжается в борозду сигмовидного синуса, *sulcus sinus sigmoidei*. Последняя располагается на внутренней поверхности сосцевидного угла теменной кости и сосцевидной части височной кости. Борозда сигмовидного синуса доходит до яремной вырезки на боковой части затылочной кости и заканчивается в области яремного отверстия.

Медиальнее яремного отверстия находится отверстие подъязычного канала, *canalis hypoglossalis*, через который выходит

одноименный нерв (XII пара). С каждой стороны на задней поверхности пирамид в заднюю черепную ямку открывается внутреннее слуховое отверстие, *porus acusticus internus*, ведущее во внутренний слуховой проход. В глубине его берет начало лицевой канал, в котором проходит лицевой нерв (VII пара). Из внутреннего слухового отверстия в заднюю черепную ямку выходит преддверно-улитковый нерв (VIII пара).

## 16. ЛИЦЕВОЙ ЧЕРЕП

В лицевом черепе при обзоре спереди (*norma facialis*) принято рассматривать стенки и сообщения глазницы, полости носа и полости рта, а при обзоре сбоку (*norma lateralis*) изучаются крыловидно-небная и подвисочная ямки.

### Глазница

Глазница, *orbita* — парная полость, по форме напоминает четырехгранную пирамиду, основанием направленную кпереди, а вершиной кзади и медиально. Основание пирамиды представлено входом в глазницу, *aditus orbitae*. В вершине глазницы проходит *canalis opticus*.

В глазнице находятся глазное яблоко, его мышцы, слезная железа и другие вспомогательные аппараты органа зрения. Вход в глазницу ограничен: сверху надглазничным краем лобной кости; снизу — подглазничным краем верхней челюсти и отчасти — скуловой костью; медиально — лобным отростком верхней челюсти; латерально — скуловой костью.

Различают четыре стенки глазницы: верхнюю, медиальную, латеральную и нижнюю.

Верхняя стенка, *ragies superior*, — гладкая, слегка вогнутая, лежит почти горизонтально. Она образована глазничной частью лобной кости, к которой сзади примыкает малое крыло клиновидной кости. В латеральном отделе верхней стенки глазницы

имеется неглубокая ямка слезной железы, *fossa glandulae lacrimalis*. У медиального края верхней стенки вблизи лобной вырезки находится малозаметное углубление — блоковая ямка, *fovea trochlearis*, рядом с которой иногда выступает незначительной величины шип — блоковая ость, *spina trochlearis*. Здесь прикрепляется хрящевой блок, *trochlea*, для сухожилия верхней косой мышцы глаза. На надглазничном крае, кроме медиально расположенной лобной вырезки, чуть латеральнее от нее имеется надглазничная вырезка, *incisura supraorbitalis*, изредка она превращается в одноименное отверстие для прохождения сосудов и нервов.

Медиальная стенка, *paries medialis*, расположена сагиттально. В образовании ее последовательно спереди назад участвуют лобный отросток верхней челюсти, слезная кость, глазничная пластинка решетчатой кости, тело клиновидной кости (сзади) и самый медиальный участок глазничной части лобной кости (вверху). В переднем отделе этой стенки имеется ямка слезного мешка, *fossa sacci lacrimalis*, которая ограничена передним и задним слезными гребнями. Книзу ямка переходит в носослезный канал, *canalis nasolacrimal*, который открывается в полость носа, в нижний носовой ход.

Стенки канала образованы слезной бороздой верхней челюсти, слезной костью и слезным отростком нижней носовой раковины. В шве между глазничной пластинкой решетчатой кости и лобной костью расположены два решетчатых отверстия — переднее, *foramen ethmoidale anterius*, и заднее, *foramen ethmoidale posterius*. Через эти отверстия одноименные сосуды и нервы покидают глазницу и проникают к ячейкам лабиринта решетчатой кости.

Нижняя стенка глазницы, *paries inferior*, образована преимущественно глазничной поверхностью тела верхней челюсти. Сзади к ней присоединяется глазничный отросток небной кости, а спереди — скуловая кость. В нижней стенке глазницы проходит подглазничная борозда, которая продолжается в подглазничный канал, *canalis infraorbitalis*. Последний открывает-

## Тема 1. Остеология

---

ся на передней поверхности верхней челюсти одноименным отверстием, *foramen infraorbitale*.

Латеральная стенка глазницы, *paries lateralis*, образована глазничными поверхностями большого крыла клиновидной кости и лобного отростка скуловой кости, стоит косо и отделена от верхней и нижней стенок глазницы щелями. В месте перехода латеральной стенки в нижнюю расположена нижняя глазничная щель, *fissura orbitalis inferior*. Она ограничена задним краем глазничной поверхности тела верхней челюсти и глазничным отростком небной кости с одной стороны и нижним краем глазничной поверхности большого крыла клиновидной кости — с другой. Эта щель соединяет полость глазницы с подвисочной и крыловидно-небной ямками.

Между латеральной и верхней стенками глазницы находится верхняя глазничная щель, *fissura orbitalis superior*, соединяющая глазницу со средней черепной ямкой. На латеральной стенке глазницы расположено небольшое скулоглазничное отверстие, *foramen zygomaticoorbital*. Оно ведет в канал, открывающийся скулолицевым отверстием, *foramen zygomaticofacial*, на лицевой поверхности скуловой кости и скуловисочным отверстием, *foramen zygomaticotemporal*, на ее височной поверхности.

### Полость носа

Полость носа, *cavitas nasi*, занимает центральное положение в лицевом черепе и со всех сторон ограничена полостями: вверху — полостью черепа (передняя черепная ямка), внизу — полостью рта, по бокам — глазницами и гайморовыми пазухами. Полость разделена на две половины расположенной в сагитальной плоскости костной перегородкой, *septum nasi osseum*.

Перегорodka состоит из перпендикулярной пластинки решетчатой кости и сошника, укрепленного на *crista nasalis* верхних челюстей и небных костей, а также на *rostrum sphenoidale*.

Перегорodka редко совпадает со срединной плоскостью, обычно бывает искривлена в ту или другую сторону. Впереди к ней присоединяется хрящ, и потому на мацерированном черепе переднее отверстие полости носа, имеющее грушевидную форму, *apertura piriformis*, не разделено. Грушевидное отверстие ограничено носовыми вырезками верхних челюстей и нижними краями носовых костей. Внизу по срединной линии выступает вперед передняя носовая ость, *spina nasalis anterior*.

Сзади полость носа сообщается с носоглоткой парным отверстием — левой и правой хоанами, *choanae*. Хоана с латеральной стороны ограничена медиальной пластинкой крылового отростка, с медиальной — сошником, сверху — телом клиновидной кости, снизу — горизонтальной пластинкой небной кости.

Полость носа имеет четыре стенки: верхнюю, нижнюю и две латеральные. Верхнюю стенку, начиная спереди, образуют носовые кости, носовая часть лобной, решетчатая пластинка решетчатой и тело клиновидной костей.

Нижнюю стенку полости носа составляют небные отростки верхних челюстей и горизонтальные пластинки небных костей. По срединной линии указанные кости образуют носовой гребень, *crista nasalis*. У переднего конца носового гребня расположено отверстие, ведущее в резцовый канал, *canalis incisivus*.

Латеральная стенка полости носа имеет наиболее сложное строение. В ее состав входят шесть костей: верхняя челюсть (*nasalis* тела и *processus frontalis*), слезная кость, лабиринт решетчатой кости, небная кость (*lamina perpendicularis*), клиновидная кость (*lamina medialis processus pterygoidei*) и нижняя носовая раковина. На латеральной стенке полости носа выступают три носовые раковины, расположенные одна под другой. Верхняя, *concha nasalis superior*, и средняя, *concha nasalis media*, принадлежат решетчатому лабиринту, нижняя носовая раковина, *concha nasalis inferior*, представляет собой самостоятельную кость.

## **Тема 1. Остеология**

---

Благодаря носовым раковинам боковой отдел полости носа подразделяется на три носовых хода: верхний, средний и нижний.

Верхний носовой ход, *meatus nasi superior*, ограничен сверху верхней носовой раковиной, а снизу — средней носовой раковиной. Этот носовой ход — самый короткий из всех ходов, слабо развит, расположен в задней части полости носа. В него открываются задние и отчасти средние ячейки решетчатой кости, а у заднего конца верхней носовой раковины — апертура клиновидной пазухи, *apertura sinus sphenoidalis*.

Средний носовой ход, *meatus nasi medius*, расположен между средней и нижней носовыми раковинами. Он длиннее и шире верхнего носового хода. В средний носовой ход открываются передние и средние ячейки решетчатой кости, апертура лобной пазухи, *apertura sinus frontalis*, и гайморова пазуха с помощью *hiatus maxillaris*. Находящееся позади средней носовой раковины клиновидно-небное отверстие, *foramen sphenopalatinum*, сообщает средний носовой ход с крыловидно-небной ямкой.

Нижний носовой ход, *meatus nasi inferior*, самый длинный и широкий, представляет пространство между нижней носовой раковиной и нижней стенкой полости носа. В передний отдел нижнего носового хода открывается носослезный канал, *canalis nasolacrimalis*, начинающийся в глазнице.

Узкая, сагиттально расположенная щель между перегородкой полости носа с медиальной стороны и носовыми раковинами с латеральной стороны составляет общий носовой ход.

### **Полость рта**

Полость рта, *cavitas oris*, имеет костные стенки только спереди, с боков и сверху. Спереди и с боков она ограничена зубами, альвеолярными отростками верхних челюстей, альвеолярной дугой и отчасти — телом и ветвями нижней челюсти. Верхнюю стенку составляет костное небо, *palatum osseum*.

Костное небо образовано небными отростками верхних челюстей и горизонтальными пластинками небных костей. Спереди и с боков костное небо ограничено альвеолярными отростками верхних челюстей, составляющими вместе альвеолярную дугу.

Костное небо представляет собой слабо изогнутую вверх пластинку, по срединной линии которой проходит срединный небный шов, *sutura palatina mediana*. Перпендикулярно к нему расположен поперечный шов, *sutura palatina transversa*, между небными отростками верхних челюстей и небными костями.

У переднего конца срединного шва находится непарное отверстие резцового канала, *canalis incisivus*. В горизонтальной пластинке небной кости вблизи ее заднего края с каждой стороны располагаются отверстие большого небного канала и 2–3 малых небных отверстия, сообщающих полость рта с крыловидно-небной ямкой.

### Височная ямка

Височная ямка, *fossa temporalis*, располагается на боковой поверхности мозгового черепа. Эта поверхность черепа в пределах *fossa temporalis* носит название *planum temporale*. Височная ямка имеет медиальную, переднюю и латеральную стенки. Медиальная стенка образована теменной, лобной костями, чешуей височной кости и большим крылом клиновидной кости. Передняя стенка представлена височной поверхностью скуловой кости. Латеральная стенка образована скуловой дугой.

В височной ямке располагается височная мышца, *m. temporalis*. Книзу височная ямка переходит в подвисочную ямку. Границей между ними является подвисочный гребень, *crista infratemporalis*.

### Подвисочная ямка

На границе лицевого и мозгового черепа позади верхней челюсти находится подвисочная ямка, *fossa infratemporalis*. От расположенной вверху височной ямки она отграничена под-

височным гребнем большого крыла клиновидной кости. Подвисочная ямка лишь частично ограничена костями. Верхней стенкой служат височная кость и большое крыло клиновидной кости. Медиальную стенку образует латеральная пластинка крыловидного отростка клиновидной кости, переднюю — бугор верхней челюсти и отчасти скуловая кость, латеральную — скуловая дуга и ветвь нижней челюсти.

Спереди подвисочная ямка сообщается с полостью глазницы посредством нижней глазничной щели, а медиально через крыловидно-верхнечелюстную щель, *fissura pterygomaxillaris*, продолжается в крыловидно-небную ямку.

### Крыловидно-небная ямка

Крыловидно-небная ямка, *fossa pterygopalatina*, имеет три стенки: переднюю, заднюю и медиальную. Передняя стенка представлена бугром верхней челюсти; задняя — крыловидным отростком клиновидной кости; медиальная — перпендикулярной пластинкой небной кости. С латеральной стороны крыловидно-небная ямка костной стенки не имеет и открывается в подвисочную ямку. Крыловидно-небная ямка книзу постепенно суживается и продолжается в большой небный канал, *canalis palatinus major*, который вверху имеет те же стенки, что и ямка, а внизу его ограничивают верхняя челюсть и небная кость. Крыловидно-небная ямка имеет пять сообщений с соседними полостями и ямками:

- 1) с глазницей — через нижнюю глазничную щель, *fissura orbitalis inferior*;
- 2) с полостью носа — посредством клиновидно-небного отверстия, *foramen sphenopalatinum*;
- 3) с полостью рта — через большой небный канал, *canalis palatinus major*;
- 4) со средней черепной ямкой — посредством круглого отверстия, *foramen rotundum*;
- 5) с наружным основанием черепа — через крыловидный канал, *canalis pterygoideus*.

## Тема 2. АРТРОЛОГИЯ

### 1. ОБЩАЯ АРТРОСИНДЕСМОЛОГИЯ

Дословный перевод термина «артросиндесмология» означает учение о суставах и связках (от древнегреч. *arthros* — «сустав», *desmos* — «связка», *logos* — «учение»). В обобщенном представлении артросиндесмология — это наука о соединениях костей. В теле человека насчитывается множество различных соединений костей (более 230 суставов, около 1000 связок), понять функциональное назначение и причины появления которых можно только с позиций фило- и онтогенеза костей скелета.

Как известно, кости скелета в процессе филогенеза проходят три стадии развития: соединительно-тканную, хрящевую и костную. Соответственно и соединения этих костей могут быть соединительно-тканными, хрящевыми, костными (синостозами) или же формируются прерывные соединения (синовиальные соединения или суставы). Исключения составляют кости крыши черепа и кости лицевого черепа, которые проходят только две стадии развития — соединительно-тканную и костную. Следовательно, между ними не может быть хрящевых соединений и тем более синовиальных, а остаются только соединения с помощью соединительной ткани или костные соединения.

В онтогенезе развитие соединений костей отражает филогенетический процесс. На 1–2-м месяце внутриутробного развития зачатки скелета соединены между собой прослойками мезенхимы, которая затем превращается в соединительную ткань или хрящ. В зависимости от функционального назначения соединения костей могут формироваться посредством соединительной ткани (фиброзной или эластической), хряща, костной ткани или сустава.

Особый интерес представляет развитие суставов. Уже на 2-м месяце внутриутробной жизни наблюдается уплотнение мезенхимы в хрящевой модели кости — это стадия предхрящевой концентрации мезенхимы. Затем следует стадия формирования хрящевых диафизов в трубчатых костях, эпифизы остаются мезенхимальными, а в области будущего сустава наблюдается разрыхление мезенхимы — образуется суставная щель. Вначале она занимает только центральную часть мезенхимального скопления. На 3–4-м месяце диафизы костей окостеневают, в них формируется костно-мозговой канал, а эпифизы становятся хрящевыми. Внутри сустава развиваются вспомогательные аппараты (внутрисуставные связки, диски, мениски и складки). Одновременно из окружающей мезенхимы формируются капсула сустава, внутрисуставные связки и синовиальная оболочка.

Форма суставных поверхностей не складывается даже к моменту рождения, так как у плода и новорожденного отсутствует влияние формообразующей функции. У плода суставные поверхности плоские или шаровидные, суставная полость большая, вспомогательные аппараты окончательно формируются только к моменту рождения. В дальнейшем под влиянием функции суставные поверхности приобретают необходимую форму, капсула укрепляется связками и сухожилиями окружающих мышц.

В целях упорядочения и облегчения усвоения знаний имеющиеся в теле человека многочисленные соединения костей целесообразно представить в виде классификации. В соответствии с данной классификацией существуют два основных вида соединений костей — непрерывные и прерывные, каждый из которых в свою очередь подразделяется на несколько групп. Следует отметить, что рельеф костей нередко отражает конкретный вид соединения. Для непрерывных соединений на костях характерны бугристости, гребни, линии, ямки и шероховатости, а для прерывных — суставные поверхности различной формы.

## Непрерывные соединения

Различают три группы непрерывных соединений костей — фиброзные, хрящевые и костные.

### *Синдесмозы*

Фиброзные соединения — синдесмозы, или соединения с помощью соединительной ткани. К ним относятся связки, мембраны, роднички, швы и вколачивания.

Связки, *ligamenta* — это соединения с помощью соединительной ткани, имеющие вид пучков коллагеновых и эластических волокон. По своему строению связки с преобладанием коллагеновых волокон называются фиброзными, а связки, содержащие преимущественно эластические волокна, — эластическими. В отличие от фиброзных эластические связки способны укорачиваться и возвращаться к исходной форме после прекращения нагрузки.

По длине волокон связки могут быть длинными (задняя и передняя продольные связки позвоночного столба, надостистая связка), соединяющими несколько костей на большом протяжении, и короткими, соединяющими соседние кости (межостистые, межпоперечные связки и большинство связок костей конечностей).

По отношению к капсуле сустава различают внутрисуставные и внесуставные связки. Последние в свою очередь рассматривают как внекапсулярные и капсулярные. Связки как самостоятельный вид соединения костей могут выполнять:

- 1) удерживающую или фиксирующую роль (крестцово-бугорная, крестцово-остистая, межостистые, межпоперечные связки);
- 2) роль мягкого скелета, являясь местом начала и прикрепления мышц (большинство связок конечностей, связок позвоночного столба);
- 3) формообразующую роль, когда они вместе с костями формируют своды или отверстия для прохождения сосу-

## Тема 2. Артрология

---

дов и нервов (верхняя поперечная связка лопатки, связки таза).

Мембраны, *membranae* — это соединения с помощью соединительной ткани, имеющие вид межкостной перепонки, заполняющей в отличие от связок обширные промежутки между костями. Соединительно-тканые волокна в составе мембран преимущественно коллагеновые, но располагаются в таком направлении, которое не препятствует движению. Роль их во многом сходна со связками. Они также удерживают кости друг относительно друга (межреберные мембраны, межкостные мембраны предплечья и голени), служат местом для начала мышц (эти же мембраны) и формируют отверстия для прохождения сосудов и нервов (запирательная мембрана).

Роднички, *fonticuli* — это соединительно-тканые образования с большим количеством промежуточного вещества и редко расположенными коллагеновыми волокнами. Роднички создают условия для смещения костей черепа в процессе родов и способствуют интенсивному росту костей после рождения. Наибольших размеров достигает передний родничок (30 × 25 мм). Он закрывается на втором году жизни. Задний родничок имеет размер 10 × 10 мм и полностью исчезает к концу второго месяца после рождения. Еще меньшие размеры имеют парные клиновидные и сосцевидные роднички. Они зарастают до рождения или в первые две недели после рождения. Роднички ликвидируются за счет разрастания костей черепа и формирования между ними шовной соединительной ткани.

Швы, *suturae* — это тонкие прослойки соединительной ткани с содержанием большого количества коллагеновых волокон, располагающиеся между костями черепа. По форме швы бывают зубчатыми, чешуйчатыми и плоскими. Швы служат зоной роста костей черепа и оказывают амортизирующее действие при движениях, предохраняя головной мозг, орган зрения, орган слуха и равновесия от повреждений.

Вколачивания, *gomphosis* — соединения зубов с ячейками альвеолярных отростков челюстей с помощью плотной соеди-

нительной ткани, имеющей специальное название — периодонт. Хотя это очень прочное соединение, оно обладает еще и выраженными амортизационными свойствами при нагрузке на зуб. Толщина периодонта составляет 0,14–0,28 мм. Состоит он из коллагеновых и эластических волокон, ориентированных на всем протяжении перпендикулярно от стенок альвеолы к корню зуба. Между волокнами залегает рыхлая соединительная ткань, содержащая большое количество сосудов и нервных волокон. При сильном сжимании челюстей за счет давления зуба-антагониста периодонт сильно сдавливается, и зуб погружается в ячейку до 0,2 мм.

С возрастом количество эластических волокон уменьшается, и при нагрузке периодонт повреждается, нарушаются его кровоснабжение и иннервация, зубы расшатываются и выпадают.

### *Синхондрозы*

Хрящевые соединения — синхондрозы. Эти соединения представлены гиалиновым или фиброзным хрящом. Сравнивая названные хрящи друг с другом, можно отметить, что гиалиновый хрящ отличается большей упругостью, но меньшей прочностью. С помощью гиалинового хряща соединяются метафизы и эпифизы трубчатых костей и отдельные части тазовой кости. Фиброзный хрящ в основном состоит из коллагеновых волокон, поэтому отличается большей прочностью и меньшей упругостью. Таким хрящом соединяются тела позвонков. Прочность хрящевых соединений повышается также за счет того, что надкостница с одной кости переходит на другую, не прерываясь. В области хряща она превращается в надхрящницу, которая в свою очередь прочно срастается с хрящом и подкрепляется связками.

По длительности существования синхондрозы могут быть постоянными и временными, т. е. существующими до определенного возраста, а затем заменяющимися костной тканью. В нормальных физиологических условиях временными являются метаэпифизарные хрящи, хрящи между отдельными

## *Тема 2. Артрология*

---

частями плоских костей, хрящ между основной частью затылочной и телом клиновидной костей. Эти соединения в основном представлены гиалиновым хрящом. Постоянные хрящи — это хрящи, образующие межпозвоночные диски; хрящи, расположенные между костями основания черепа (клиновидно-каменистый и клиновидно-затылочный) и хрящ между I ребром и грудиной. Указанные соединения представлены в основном фиброзным хрящом.

Главное назначение синхондрозов — смягчение толчков и напряжений при сильных нагрузках на кость (амортизация) и обеспечение прочного соединения костей. Хрящевые соединения в то же время обладают и большой подвижностью.

Объем движений зависит от толщины хрящевой прослойки: чем она больше, тем больше и объем движений. В качестве примера можно отметить разнообразные движения в позвоночном столбе: наклоны вперед, назад, в стороны, скручивание, пружинящие движения, которые особенно развиты у гимнастов, акробатов и пловцов.

### *Синостозы*

Соединения с помощью костной ткани — синостозы. Это самые прочные соединения из группы непрерывных, но полностью утратившие упругость и амортизационные свойства. В нормальных условиях синостозированию подвергаются временные синхондрозы. При некоторых заболеваниях (болезни Бехтерева, остеохондрозе и т. д.) окостенение может происходить не только во всех синхондрозах, но и во всех синдесмозах.

### **Прерывные соединения**

Прерывными соединениями являются суставы или синовиальные соединения. Сустав — это прерывное полостное соединение, образованное сочленяющимися суставными поверхностями, покрытыми хрящом, заключенными в суставную сумку (капсулу), внутри которой содержится синовиальная жидкость.

Сустав должен обязательно включать три основных элемента: суставные поверхности, покрытые хрящом; суставную капсулу; полость сустава.

Суставные поверхности — это участки кости, покрытые суставным хрящом. У длинных трубчатых костей они находятся на эпифизах, у коротких — на головках и основаниях, у плоских — на отростках и теле. Формы суставных поверхностей строго детерминированы, чаще на одной кости имеется головка, на другой — ямка, реже они плоские. Суставные поверхности на сочленяющихся костях по форме должны соответствовать друг другу, т. е. быть конгруэнтными. Чаще суставные поверхности выстланы гиалиновым (стекловидным) хрящом. Фиброзным хрящом покрыты например суставные поверхности височно-нижнечелюстного сустава. Толщина хряща на суставных поверхностях составляет 0,2–0,5 см, причем в суставной ямке он толще по краю, на суставной головке толще в ее центре.

В глубоких слоях хрящ пропитан солями извести, прочно связан с костью. Этот слой называют омелотворенным (или пропитанным карбонатом кальция). Хондроциты (хрящевые клетки) в этом слое окружены соединительно-тканными волокнами, расположенными перпендикулярно к поверхности рядами или столбцами. Они приспособлены к сопротивлению силам давления на суставную поверхность. В поверхностных слоях преобладают соединительно-тканные волокна в виде дуг, начинающихся и заканчивающихся в глубоких слоях хряща. Эти волокна ориентированы параллельно поверхности хряща. Кроме того, в этом слое имеется большое количество промежуточного вещества, поэтому поверхность хряща гладкая, отполированная. Поверхностный слой хряща приспособлен к сопротивлению силам трения (тангенциальным силам). С возрастом хрящ подвергается омелотворению, толщина его уменьшается, он становится менее гладким.

Роль суставного хряща сводится к тому, что он сглаживает неровности и шероховатости суставной поверхности кости, придавая ей большую конгруэнтность. В силу своей эластично-

сти он смягчает толчки и сотрясения, поэтому в суставах, несущих большую нагрузку, суставной хрящ толще.

Суставная сумка — это капсула, герметически окружающая суставную полость, прирастающая по краю суставных поверхностей или на незначительном удалении от них. Она состоит из наружной — фиброзной и внутренней — синовиальной мембран. Фиброзная мембрана в свою очередь состоит из двух слоев плотной соединительной ткани — наружного продольного и внутреннего кругового, в которых располагаются кровеносные сосуды. Она укреплена внесуставными связками, которые образуют локальные утолщения и располагаются в местах наибольшей нагрузки. Связки обычно тесно связаны с капсулой, и отделить их можно только искусственно. Редко встречаются обособленные от капсулы сустава связки (например, боковые большеберцовая и малоберцовая). В малоподвижных суставах фиброзная мембрана утолщена. В подвижных суставах она тонкая, слабо натянутая, а в некоторых местах настолько сильно истончена, что наружу даже выпячивается синовиальная мембрана. Так образуются синовиальные вывороты (синовиальные сумки), обычно располагающиеся под сухожилиями.

Синовиальная мембрана обращена в полость сустава, богато кровоснабжается, изнутри выстлана синовиоцитами, способными выделять синовиальную жидкость. Синовиальная мембрана покрывает изнутри всю полость сустава, переходит на кости и внутрисуставные связки. Свободными от нее остаются только поверхности, представленные хрящом. Синовиальная мембрана гладкая, блестящая, может образовывать многочисленные отростки — ворсинки. Иногда эти ворсинки отрываются и как инородное тело, попадая между суставными поверхностями, вызывают кратковременную боль, препятствуя движению. Данное состояние называют «суставная мышь». Синовиальная мембрана может лежать непосредственно на фиброзной мембране или отделяться от нее подсиновиальным слоем или жировой прослойкой, поэтому различают фиброзную, ареолярную и жировую синовиальные мембраны.

Синовиальная жидкость по составу и характеру образования представляет собой транссудат — выпот плазмы крови и лимфы из капилляров, прилежащих к синовиальной мембране. В полости сустава эта жидкость смешивается с детритом отторгающихся клеток синовиоцитов и стирающегося хряща. Кроме того, в состав синовиальной жидкости входят муцин, мукополисахариды и гиалуроновая кислота, которые придают ей вязкость. Количество жидкости зависит от величины сустава и составляет от 5 мм<sup>3</sup> до 5 см<sup>3</sup>. Синовиальная жидкость выполняет следующую роль:

- 1) смазывает суставные поверхности (уменьшает трение при движениях, увеличивает скольжение);
- 2) сцепляет суставные поверхности, удерживает их относительно друг друга;
- 3) смягчает нагрузку;
- 4) питает суставной хрящ;
- 5) участвует в обмене веществ.

Полость сустава — это герметически закрытое пространство, ограниченное суставными поверхностями и капсулой, заполненное синовиальной жидкостью. Выделить полость сустава на неповрежденном суставе можно только условно, так как пустоты между суставными поверхностями и капсулой нет, она заполнена синовиальной жидкостью. Форма и объем полости зависят от формы суставных поверхностей и строения капсулы. В малоподвижных суставах она небольшая, в сильноподвижных — большая и может иметь вывороты, распространяющиеся между костями, мышцами и сухожилиями. В полости сустава давление отрицательное. При повреждении капсулы в полость проникает воздух, и суставные поверхности расходятся.

Кроме основных, в суставах могут встречаться и вспомогательные элементы, которые обеспечивают оптимальную функцию сустава. Основными из них являются: внутрисуставные связки, внутрисуставные хрящи, суставные губы, синовиальные складки, сесамовидные кости и синовиальные сумки.

Внутрисуставные связки — это фиброзные связки, покрытые синовиальной мембраной, связывающие суставные поверхности в коленном суставе, в суставе головки ребра и в тазобедренном суставе. Они удерживают суставные поверхности друг относительно друга. Эта функция особенно четко видна на примере крестообразных связок коленного сустава. При их разрыве наблюдается симптом «выдвижного ящика», когда при сгибании в коленном суставе голень смещается по отношению к бедру кпереди и кзади на 2–3 см. Связка головки бедра служит проводником сосудов, питающих суставную головку.

Внутрисуставные хрящи — это фиброзные хрящи, располагающиеся между суставными поверхностями в виде пластинок. Пластинка, полностью разделяющая сустав на два этажа, называется суставным диском, *discus articularis*. При этом образуются две разделенные полости, как например в височно-нижнечелюстном суставе. Если полость сустава разделяется пластинками хряща только частично, т. е. пластинки имеют форму полулуния и краями сращены с капсулой, — это мениски. Мениски, *menisci*, представлены в коленном суставе. Внутрисуставные хрящи обеспечивают конгруэнтность суставных поверхностей, увеличивая тем самым объем движений и их разнообразие, способствуют смягчению толчков, уменьшению давления на подлежащие суставные поверхности.

Суставная губа — это фиброзный хрящ кольцевой формы, дополняющий по краю суставную ямку, при этом одним краем губа сращена с капсулой сустава, а другим переходит в суставную поверхность. Суставная губа встречается в двух суставах: плечевом и тазобедренном (*labrum glenoidale et labrum acetabulare*). Она увеличивает площадь суставной поверхности, делает ее глубже, ограничивая тем самым объем движений.

Синовиальные складки, *plicae synoviales* — это богатые сосудами соединительно-тканые образования, покрытые синовиальной оболочкой. Если внутри них скапливается жировая клетчатка, то образуются жировые складки. Складки заполняют свободные пространства полости сустава, имеющей боль-

шие размеры. Способствуя уменьшению полости сустава, складки косвенно увеличивают сцепление сочленяющихся поверхностей и тем самым увеличивают объем движений.

Сесамовидные кости, *ossa sesamoidea* — это вставочные кости, тесно связанные с капсулой сустава и окружающими сустав сухожилиями мышц. Одна из поверхностей у них покрыта гиалиновым хрящом и обращена в полость сустава. Вставочные кости способствуют уменьшению полости сустава и косвенно увеличивают объем движений в данном суставе. Они также являются блоками для сухожилий мышц, действующих на сустав. Самая большая сесамовидная кость — это надколенник. Мелкие сесамовидные кости часто встречаются в суставах кисти, стопы (например, в межфаланговых, запястно-пястном суставе I пальца и др.).

Синовиальные сумки, *bursae synoviales* — это небольшие полости, выстланные синовиальной мембраной, часто сообщающиеся с полостью сустава. Величина их составляет от 0,5 до 5 см<sup>3</sup>. Большое количество их встречается в суставах конечностей. Внутри них скапливается синовиальная жидкость, которая смазывает расположенные рядом сухожилия.

## 2. ДВИЖЕНИЯ В СУСТАВАХ. ПРИНЦИПЫ КЛАССИФИКАЦИИ СУСТАВОВ

Прежде чем приступить к рассмотрению классификации суставов, необходимо уяснить оси вращения и виды движений в суставах.

### Движения в суставах

Движения в суставах могут осуществляться только вокруг трех осей вращения:

- 1) фронтальной (это ось, соответствующая фронтальной плоскости, разделяющей тело на переднюю и заднюю поверхности);

## **Тема 2. Артрология**

---

- 2) сагиттальной (это ось, соответствующая сагиттальной плоскости, разделяющей тело на правую и левую половины);
- 3) вертикальной или своей собственной оси.

Для верхней конечности вертикальная ось проходит через центр головки плечевой кости, головку мышелка плечевой кости, головку лучевой и головку локтевой костей, для нижней конечности — по прямой линии, соединяющей переднюю верхнюю ость подвздошной кости, внутренний край надколенника и большой палец.

Движения в суставах вокруг осей вращения определяются геометрической формой суставной поверхности. Например, цилиндр и блок вращаются только вокруг одной оси; эллипс, овал, седло — вокруг двух осей; шар или плоская поверхность — вокруг трех.

Максимальное количество возможных видов движений в суставах зависит от количества осей вращения и формы суставной поверхности и от двух видов движений (приведение и отведение); при переходе с одной оси на другую возникает еще одно движение (круговое или коническое); вокруг вертикальной оси — одно движение (вращение, но у него могут быть подвиды: вращение внутрь, наружу или супинация и пронация).

Таким образом, всего существует 6 видов движений. Возможны и дополнительные движения, такие как скользящие, пружинящие (удаление и сближение суставных поверхностей при сжатии и растяжении) и скручивание. Эти движения относятся не к отдельным суставам, а к группе комбинированных (например, межпозвоночных).

### **Принципы классификации суставов**

Классификация суставов человеческого организма производится с учетом их соответствующих характеристик.

#### *1. Классификация суставов по осям вращения и форме суставных поверхностей*

Одноосные суставы — это суставы, в которых совершаются движения только вокруг какой-либо одной оси. Практиче-

ски такой осью является либо фронтальная, либо вертикальная ось. Если ось фронтальная, то в этих суставах совершаются движения в виде сгибания и разгибания. Если же ось вертикальная, то возможно только одно движение — вращение.

Представителями одноосных суставов по форме суставных поверхностей являются: цилиндрический (вращательный), *articulatio trochoidea*, и блоковидный, *ginglymus*. Цилиндрические суставы осуществляют движения вокруг вертикальной оси, т. е. совершают вращение. Примером таких суставов являются срединный атлантоосевой сустав, а также проксимальный и дистальный лучелоктевые суставы.

Блоковидный сустав похож на цилиндрический, только располагается не вертикально, а горизонтально и имеет на суставной головке гребешок, а на суставной ямке — выемку. За счет гребешка и выемки невозможны смещения суставных поверхностей в стороны. Капсула у таких суставов свободна спереди и сзади и всегда укреплена боковыми связками, не препятствующими движениям. Работают блоковидные суставы всегда вокруг фронтальной оси. Примером их являются межфаланговые суставы.

Разновидностью блоковидного сустава является улитковый, *articulatio cochlearis*, или винтообразный, сустав, у которого выемка и гребешок скошены, имеют винтовой ход. Примером улиткового сустава служит плечелоктевой сустав, работающий также вокруг фронтальной оси. Таким образом, у одноосных суставов имеются один или два вида движения.

Двухосные суставы — суставы, работающие вокруг двух из трех имеющихся осей вращения. Так, если движения совершаются вокруг фронтальной и сагиттальной осей, то такие суставы реализуют 5 видов движений: сгибание, разгибание, приведение, отведение и круговое движение.

По форме суставных поверхностей эти суставы являются эллипсоидными или седловидными (*articulatio ellipsoidea et articulatio sellaris*). Примеры эллипсоидного сустава: атлантозатылочный и лучезапястный суставы; седловидного: запястно-

## *Тема 2. Артрология*

---

пястный сустав I пальца. Если движения осуществляются вокруг фронтальной и вертикальной осей, то возможно реализовать только три вида движений — сгибание, разгибание и вращение. По форме это мыщелковые суставы, *articulatio bicondylaris*. Примером их являются коленный и височно-нижнечелюстной суставы.

Мыщелковые суставы — это переходная форма между одноосными и двуосными суставами. Основной осью вращения в них является фронтальная. В отличие от одноосных суставов в них больше разность площадей суставных поверхностей, а в связи с этим и объем движений увеличивается.

Многоосные суставы — это суставы, движения в которых осуществляются вокруг всех трех осей вращения, совершающие максимально возможное количество движений — 6 видов. По форме это шаровидные суставы, *articulatio spherioidea* (например, плечевой). Разновидностью шаровидного сустава является чашеобразный, *articulatio cotylica*, или ореховидный, *articulatio enarthrosis*, (например, тазобедренный). Для него характерны глубокая суставная ямка, прочная капсула, укрепленная связками, объем движений в нем меньше. Если поверхность шара имеет очень большой радиус кривизны, то она приближается к плоской поверхности. Сустав с такой поверхностью называется плоским, *articulatio plana*. Для плоских суставов характерны небольшая разность площадей суставных поверхностей, крепкие связки, движения в них резко ограничены или вообще отсутствуют (например, в крестцово-подвздошном суставе). В связи с этим данные суставы называют малоподвижными (амфиартрозами).

### *II. Классификация суставов по количеству суставных поверхностей*

Простой сустав, *articulatio simplex* — это сустав, имеющий только две суставные поверхности, каждая из которых может быть образована одной или несколькими костями. Например, суставные поверхности межфаланговых суставов образованы

только двумя костями, а одна из суставных поверхностей в лучезапястном суставе образована тремя костями проксимального ряда запястья.

Сложный сустав, *articulatio composita* — это сустав, в одной капсуле которого находится несколько суставных поверхностей, следовательно, несколько простых суставов, способных функционировать как вместе, так и отдельно. Примером сложного сустава является локтевой сустав, имеющий 6 отдельных суставных поверхностей, образующих 3 простых сустава: плечелучевой, плечелоктевой, проксимальный лучелоктевой. Некоторые авторы к сложным суставам относят и коленный сустав. Учитывая суставные поверхности на менисках и надколеннике, они выделяют такие простые суставы, как бедренно-менисковый, мениско-большеберцовый и бедренно-надколенниковый. Мы считаем коленный сустав простым, так как мениски и надколенник являются вспомогательными элементами.

### *III. Классификация суставов по одномоментной совместной функции*

Комбинированные суставы, *articulatio combinatoria* — это суставы анатомически разобщенные, т. е. находящиеся в различных суставных капсулах, но функционирующие только вместе (например, височно-нижнечелюстной сустав, проксимальный и дистальный лучелоктевые суставы). Следует подчеркнуть, что в истинных комбинированных суставах нельзя совершить движение только в одном из них (например, только в одном височно-нижнечелюстном суставе). При комбинации суставов с различными формами суставных поверхностей движения реализуются по суставу, имеющему меньшее число осей вращения.

### **Факторы, определяющие объем движений в суставах**

Объем движений в каждом суставе зависит от целого ряда факторов.

1. Главный фактор — *разность площадей сочленяющихся суставных поверхностей*. Из всех суставов наибольшая разность

## *Тема 2. Артрология*

---

площадей суставных поверхностей имеется в плечевом суставе (площадь головки плечевой кости в 6 раз больше площади суставной впадины на лопатке), поэтому в плечевом суставе самый большой объем движений. В крестцово-подвздошном сочленении суставные поверхности по площади равны, поэтому движения в нем практически отсутствуют.

2. *Наличие вспомогательных элементов.* Например, мениски и диски, увеличивая конгруэнтность суставных поверхностей, увеличивают объем движений. Суставные губы, увеличивая площадь суставной поверхности, способствуют ограничению движений. Внутрисуставные связки ограничивают движения только в определенном направлении (крестообразные связки коленного сустава не препятствуют сгибанию, но противодействуют чрезмерному разгибанию).

3. *Комбинация суставов.* У комбинированных суставов движения определяются по суставу, имеющему меньшее число осей вращения. Хотя многие суставы исходя из формы суставных поверхностей способны выполнять больший объем движений, но он у них ограничен из-за комбинации. Например, по форме суставных поверхностей латеральные атлантоосевые суставы — плоские, но в результате комбинации со срединным атлантоосевым суставом они работают как вращательные. Это же относится и к суставам ребер, суставу кисти, суставу стопы и др.

4. *Состояние капсулы сустава.* При тонкой эластичной капсуле движения совершаются в большем объеме. Даже неравномерная толщина капсулы в одном и том же суставе сказывается на его работе. Например, в височно-нижнечелюстном суставе капсула тоньше спереди, чем сзади и сбоку, поэтому наибольшая подвижность в нем именно спереди.

5. *Укрепление капсулы сустава связками.* Связки оказывают тормозящее и направляющее действие, так как коллагеновые волокна обладают не только большой прочностью, но и малой растяжимостью. В тазобедренном суставе подвздошно-бедренная связка препятствует разгибанию и повороту конечности кнутри, локково-бедренная связка — отведению и враще-

нию наружу. Самые мощные связки находятся в крестцово-подвздошном суставе, поэтому движений в нем практически нет.

6. *Мышцы, окружающие сустав.* Обладая постоянным тоном, они скрепляют, сближают и фиксируют сочленяющиеся кости. Сила мышечной тяги составляет до 10 кг на 1 см поперечника мышцы. Если удалить мышцы, оставить связки и капсулу, то объем движений резко возрастает. Кроме непосредственного тормозящего действия на движения в суставах, мышцы оказывают и косвенное — через связки, от которых они начинаются. Мышцы при своем сокращении делают связки неподатливыми, упругими.

7. *Синовиальная жидкость.* Она оказывает сцепляющее воздействие и смазывает суставные поверхности. При артрозо-артритах, когда нарушается выделение синовиальной жидкости, в суставах появляются боль, хруст, объем движений уменьшается.

8. *Винтовое отклонение.* Имеется только в плечелоктевом суставе и оказывает тормозящее воздействие при движениях.

9. *Атмосферное давление.* Оно способствует соприкосновению суставных поверхностей с силой 1 кг на 1 см<sup>2</sup>, оказывает равномерное стягивающее воздействие, следовательно, умеренно ограничивает движения.

10. *Состояние кожи и подкожной жировой клетчатки.* У тучных людей объем движений всегда меньше из-за обильной подкожной жировой клетчатки. У стройных, подтянутых, у спортсменов движения совершаются в большем объеме. При заболеваниях кожи, когда теряется эластичность, движения резко уменьшаются, а нередко после тяжелых ожогов, ранений образуются контрактуры, значительно препятствующие движениям.

Для определения объема движений в суставах существует несколько методик. Травматологи определяют объем с помощью угломера. Для каждого сустава определены свои исходные положения. Исходным положением для плечевого сустава

является положение руки, свободно свисающей вдоль туловища, для локтевого сустава — полное разгибание ( $180^\circ$ ). Пронацию и супинацию определяют при согнутом под прямым углом локтевом суставе и при установке кисти в сагиттальной плоскости.

В анатомических исследованиях величину угла подвижности можно рассчитать по разности дуг вращения на каждой из сочленяющихся суставных поверхностей. Величина угла подвижности зависит от ряда моментов: пола, возраста, степени тренировки, индивидуальных особенностей.

### **Принципы чтения рентгенограмм костей и суставов**

Для изучения строения суставов по рентгенограммам применяют стандартные укладки в двух взаимно перпендикулярных проекциях — прямую (фасную) и боковую (профильную), реже — косые проекции. Для каждого сустава в соответствующей проекции разработаны схемы рентгенограмм, на которых отмечены контуры теней сочленяющихся костей, места их наложения, зоны метаэпифизарных хрящей, формы и размеры суставной щели.

На рентгенограмме сустава оцениваются следующие параметры:

- 1) положение костей (соответствуют ли друг другу суставные поверхности, так как при вывихах, переломах возможны их смещения); форма костей и особенности суставных поверхностей (при заболевании могут наблюдаться искривление, деформация);
- 2) костная структура компактного и губчатого вещества (компактное вещество в норме должно иметь определенную толщину, ровные края, а пластинки губчатого вещества у каждой кости имеют свое направление);
- 3) рентгеновская суставная щель (в норме она должна быть равномерной и для каждого сустава в определенной проекции иметь установленные размеры, ее ограничивают замыкательные пластинки на эпифизах);

- 4) при гипертрофии суставного хряща суставная щель расширяется, при атрофии хряща — суживается, при подвывихах форма ее становится неровной, а при срастании суставных поверхностей (анкилозе) она полностью исчезает;
- 5) состояние надкостницы в области эпифизов сочленяющихся костей (при периоститах возможны ее окостенение, утолщение или отслоение).

При изучении рентгенограмм ребенка необходимо обратить внимание на состояние зон роста и ядер окостенения, сроки их появления, симметричность ядер окостенения и зон роста, сроки синостозирования отдельных частей кости.

В системе органов опоры и движения соединения костей играют роль связующего звена между костями и мышцами. Они обеспечивают объединение отдельных костей в скелет, рост скелета, перемещение частей тела относительно друг друга, передвижение тела в пространстве, сохранение определенного положения тела и его устойчивости, предупреждение преждевременного изнашивания опорных структур, амортизирующее (рессорное) воздействие при движениях.

### 3. СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ ТУЛОВИЩА

К соединениям костей туловища относятся соединения позвонков, соединения ребер и соединения грудины.

#### Соединения свободных позвонков

У свободных типичных позвонков различают соединения тел, дуг и отростков.

Тела двух соседних позвонков соединяются при помощи межпозвоночных дисков, *disci intervertebrales*. Общее их число — 23. Такой диск отсутствует только между I и II шейными позвонками. Суммарная высота всех межпозвоночных дисков составляет приблизительно четверть длины позвоночного столба.

## Тема 2. Артрология

---

Диск построен преимущественно из волокнистого хряща и состоит из двух частей, постепенно переходящих друг в друга. По периферии располагается фиброзное кольцо, *annulus fibrosus*, состоящее из концентрических пластинок. Пучки волокон в пластинках идут косо, при этом в соседних слоях они ориентированы в противоположных направлениях. Центральную часть диска составляет студенистое ядро, *nucleus pulposus*. Оно состоит из аморфного вещества хряща. Студенистое ядро диска смещено несколько кзади, сдавлено телами двух соседних позвонков и является амортизатором, т. е. играет роль эластической подушки.

Площадь диска больше, чем площади тел соседних позвонков, поэтому в норме межпозвоночные диски выступают в виде валиков за пределы краев тел позвонков. Толщина дисков (высота) существенно различается на протяжении позвоночного столба. Наибольшая высота отдельных дисков в шейном отделе составляет 5–6 мм, в грудном — 3–4 мм, в поясничном — 10–12 мм. Толщина диска меняется в переднезаднем направлении. Так, между грудными позвонками диск тоньше спереди, между шейными и поясничными позвонками, наоборот, он тоньше сзади.

Спереди и сзади тела позвонков соединены двумя продольными связками. Передняя продольная связка, *ligamentum longitudinale anterius*, идет по передней поверхности тел позвонков и дисков от глоточного бугорка затылочной кости и *tuberculum anterius atlantis* до первого крестцового позвонка. Связка прочно соединена с дисками и надкостницей позвонков, препятствует чрезмерному разгибанию позвоночного столба.

Задняя продольная связка, *ligamentum longitudinale posterius*, идет по задней поверхности тел позвонков от ската затылочной кости и заканчивается в крестцовом канале. По сравнению с передней продольной связкой она более узкая и расширяется в области межпозвоночных дисков. С телами позвонков она соединяется рыхло и прочно срастается с межпозвоночными дисками. Задняя продольная связка является антагонистом

передней, препятствует чрезмерному сгибанию позвоночного столба.

Дуги позвонков соединяются при помощи желтых связок, *ligamenta flava*. Их цвет обусловлен преобладанием эластических волокон. Они заполняют промежутки между дугами, оставляя свободными межпозвоночные отверстия, ограничены верхними и нижними позвоночными вырезками. Направление эластических волокон в связках имеет свою закономерность: от нижнего края и внутренней поверхности дуги вышележащего позвонка (начиная со II шейного) — к верхнему краю и наружной поверхности дуги нижележащего позвонка. Желтые связки, как и межпозвоночные диски, обладают упругостью, способствующей укреплению позвоночного столба. Вместе с телами, дугами позвонков и дисками они формируют позвоночный канал, в котором находятся спинной мозг с оболочками и сосуды.

Между двумя соседними остистыми отростками находятся короткие межостистые связки, *ligamenta interspinalia*, которые сильнее развиты в поясничной области. Кзади они непосредственно переходят в непарную надостистую связку, *ligamentum supraspinale*, восходящую по вершинам всех остистых отростков в виде непрерывного тяжа. В шейном отделе эта связка продолжается в выйную связку, *ligamentum nuchae*, которая тянется от остистого отростка *vertebra cervicalis VII* до *protuberantia occipitalis externa*. Она имеет вид треугольной пластинки, расположенной в сагиттальной плоскости. *Ligamentum nuchae* построена главным образом из эластических волокон, достигает мощного развития у животных, а у человека она является рудиментарным образованием и относится к категории межмышечных перегородок. Все связки, соединяющие остистые отростки позвонков, тормозят сгибание позвоночного столба.

Между поперечными отростками находятся межпоперечные связки, *ligamenta intertransversaria*. В шейном отделе они отсутствуют. При сокращении мышц эти связки ограничивают наклоны туловища в стороны.

## Тема 2. Артрология

---

Единственным прерывным соединением между позвонками являются многочисленные межпозвоночные суставы. *Processus articulares inferiores* каждого типичного вышележащего позвонка сочленяются с *processus articulares superiores* нижележащего позвонка. Суставные поверхности на суставных отростках позвонков плоские, покрыты гиалиновым хрящом, суставная капсула прикреплена по краю суставных поверхностей. По функции *articulationes intervertebrales* являются многоостными, комбинированными суставами. С их помощью возможны наклоны туловища вперед и назад (сгибание и разгибание), наклоны туловища в стороны (приведение и отведение), круговое движение (коническое), торзионное движение, или скручивание, и пружинящее движение.

V поясничный позвонок соединяется с крестцом с помощью таких же видов соединений, которые свойственны свободным типичным позвонкам.

### Соединение крестца с копчиком

Между телами V крестцового и I копчикового позвонков находится также *discus intervertebralis*, внутри которого в большинстве случаев имеется маленькая полость. Это соединение называют симфизом.

Латеральная крестцово-копчиковая связка, *ligamentum sacrosoccygeum latera*, — парная, идет от нижнего края латерального крестцового гребня к рудименту поперечного отростка I копчикового позвонка. Она является аналогом межпоперечных связок.

Вентральная крестцово-копчиковая связка расположена на передней поверхности крестцово-копчикового соединения и представляет собой продолжение передней продольной связки позвоночного столба.

Глубокая дорсальная крестцово-копчиковая связка расположена на задней поверхности тела V крестцового позвонка и копчикового позвонка, т. е. является продолжением задней продольной связки позвоночного столба.

Поверхностная дорсальная крестцово-копчиковая связка начинается от краев щели крестцового канала и заканчивается на задней поверхности копчика. Она почти полностью закрывает отверстие крестцовой щели и соответствует надостистой и желтой связкам.

### Соединения I и II шейных позвонков между собой и с черепом

Атлантозатылочный сустав — парный, эллипсоидный, двуосный, комбинированный, образован мышечками затылочной кости и верхними суставными ямками I шейного позвонка. Суставные поверхности покрыты гиалиновым хрящом, капсула свободная, прикреплена по краю суставных поверхностей. Атлантозатылочные суставы анатомически разобщены, но функционируют вместе. Вокруг фронтальной оси в них совершаются кивательные движения — наклоны головы вперед и назад. Объем движения достигает 45°. Вокруг сагиттальной оси совершаются наклоны головы вправо и влево по отношению к срединной плоскости. Объем движения равен 15–20°. Также возможно периферическое (коническое) движение.

Передняя атлантозатылочная мембрана натянута между основной частью затылочной кости и верхним краем передней дуги атланта. Задняя атлантозатылочная мембрана соединяет *arcus posterior atlantis* с задним краем большого затылочного отверстия. Эти мембраны закрывают широкие щели между атлантом и затылочной костью.

Между I и II шейными позвонками имеются три сустава: срединный атлантоосевой сустав, *articulatio atlantoaxialis mediana*, правый и левый латеральные атлантоосевые суставы.

Срединный сустав образован передней и задней суставными поверхностями зуба осевого позвонка, суставной ямкой передней дуги атланта и суставной поверхностью поперечной связки атланта. Передняя суставная поверхность зуба сочле-

## Тема 2. Артрология

---

няется с ямкой зуба на задней поверхности передней дуги атланта. Задняя суставная поверхность зуба, *facies articularis posterior dentis*, сочленяется с суставной площадкой на передней поверхности поперечной связки атланта, *ligamentum transversum atlantis*. Эта связка натянута позади зуба осевого позвонка между медиальными поверхностями боковых масс I шейного позвонка. Она препятствует смещению зуба назад. От центральной, слегка расширенной части поперечной связки вверх и вниз направляются верхний и нижний продольные пучки, *fasciculi longitudinales superior et inferior*. Верхний пучок заканчивается на передней полуокружности большого (затылочного) отверстия, нижний пучок — на задней поверхности тела осевого позвонка. Эти два пучка вместе с *ligamentum transversum atlantis* составляют крестообразную связку.

Таким образом, зуб осевого позвонка находится в костно-фиброзном кольце, образованном спереди передней дугой атланта, а сзади — поперечной связкой атланта.

Срединный атлантоосевой сустав по форме является цилиндрическим, в нем возможно движение только вокруг вертикальной оси (вращение), проходящей через зуб осевого позвонка. Вращение атланта вокруг зуба происходит вместе с черепом на 30–40° в каждую сторону.

Латеральные атлантоосевые суставы (правый и левый) вместе составляют комбинированные суставы. Каждый образован нижней суставной ямкой, *fovea articularis inferior*, на боковой массе атланта и верхней суставной поверхностью осевого позвонка, *facies articularis superior axis*. Плоские суставные поверхности покрыты гиалиновым хрящом, капсула суставов прикрепляется по краю суставных поверхностей.

Движение в правом и левом боковых атлантоосевых суставах осуществляется совместно с движением в срединном атлантоосевом суставе. В этих комбинированных суставах возможен только один вид движения — вращение.

Суммарно в атлантозатылочных и атлантоосевых суставах выполняются 6 видов движений — наклоны головы вперед

и назад, наклоны головы в стороны, круговое (периферическое) движение и вращение. Это приравнивается к максимальному количеству возможных видов движений в многоосном шаровидном суставе.

Срединный и латеральные атлантоосевые суставы имеют дополнительный связочный аппарат — крыловидные связки и связку верхушки зуба. Крыловидные связки — две прочные связки, каждая из которых начинается от боковой поверхности зуба, идет косо вверх и прикрепляется к медиальным сторонам мыщелков. Эти связки отличаются большой прочностью, они ограничивают вращение в срединном атлантоосевом суставе. Связка верхушки зуба — это тонкий пучок, который идет вверх от верхушки зуба к переднему краю *foramen magnum*.

Сзади, со стороны позвоночного канала срединный атлантоосевой и латеральные атлантоосевые суставы и их связки покрыты широкой прочной фиброзной пластинкой — покровной мембраной. Она идет от ската затылочной кости вниз и продолжается в заднюю продольную связку.

### **Позвоночный столб**

Позвоночник, или позвоночный столб, *columna vertebralis*, представлен позвонками и их соединениями. Он включает шейный, грудной, поясничный и крестцово-копчиковый отделы. Его функциональное значение чрезвычайно велико: он поддерживает голову, служит гибкой осью туловища, принимает участие в образовании стенок грудной и брюшной полостей и таза, является опорой для тела, защищает спинной мозг, находящийся в позвоночном канале.

Сила тяжести, воспринимаемая позвоночным столбом, увеличивается сверху вниз. Тела позвонков имеют наибольшую ширину в области крестца, кверху они постепенно суживаются до уровня V грудного позвонка, затем снова расширяются до уровня нижних шейных позвонков и в верхнем шейном отделе вновь суживаются. Расширение позвоночника

## Тема 2. Артрология

---

в верхней части грудного отдела объясняется тем, что на этом уровне фиксируется верхняя конечность.

При соединении позвонков между собой с боков образуются 23 пары межпозвоночных отверстий, *foramina intervertebralia*, через которые из позвоночного канала выходят спинномозговые нервы.

Длина позвоночного столба у взрослого мужчины среднего роста (170 см) составляет примерно 73 см, причем на шейный отдел приходится 13 см, на грудной — 30 см, на поясничный — 18 см, на крестцово-копчиковый — 12 см. Позвоночник у женщины в среднем на 3–5 см короче и составляет 68–69 см. В старческом возрасте длина позвоночного столба уменьшается. В общем длина позвоночного столба составляет около 2/5 всей длины тела.

Позвоночный столб не занимает строго вертикального положения. Он имеет изгибы в сагиттальной плоскости. Изгибы, обращенные выпуклостью назад, называются кифозами, выпуклостью вперед — лордозами. Различают физиологические лордозы — шейный и поясничный, физиологические кифозы — грудной и крестцовый. На месте соединения V поясничного позвонка с I крестцовым имеется значительный выступ, или мыс.

Кифозы и лордозы составляют характерную особенность позвоночного столба человека: они возникли в связи с вертикальным положением тела и оптимально выражены у взрослого человека, выполняющего команду «смирно». При этом перпендикуляр, опущенный из *tuberculum anterius atlantis*, пересекает тела VI шейного, IX грудного и III крестцового позвонков и выходит через верхушку копчика. При вялой осанке увеличивается грудной кифоз, уменьшаются шейный и поясничный лордозы.

Физиологические лордозы и кифозы являются постоянными образованиями. Грудной кифоз и поясничный лордоз больше выражены у женщин, чем у мужчин. Изгибы позвоночного столба при горизонтальном положении тела несколько

уменьшаются, при вертикальном положении выделяются резче, а при увеличении нагрузки (ношении тяжестей) заметно усиливаются.

Формирование изгибов позвоночного столба происходит после рождения. У новорожденного позвоночный столб имеет вид дуги, обращенной выпуклостью назад. В 2–3 месяца ребенок начинает держать голову, при этом формируется шейный лордоз. В 5–6 месяцев, когда ребенок начинает садиться, характерную форму приобретает грудной кифоз. В 9–12 месяцев образуется поясничный лордоз как следствие приспособления тела человека к вертикальному положению, когда ребенок начинает ходить. Одновременно с этим происходит увеличение грудного и крестцового кифозов. Таким образом, изгибы позвоночного столба являются функциональными приспособлениями тела человека для сохранения равновесия при вертикальном положении.

В норме позвоночный столб во фронтальной плоскости изгибов не имеет. Его отклонение от срединной плоскости носит название «сколиоз». Движения позвоночного столба являются результатом функционирования многочисленных комбинированных суставов между позвонками. В позвоночном столбе при действии на него скелетных мышц возможны следующие виды движений: наклоны вперед и назад, сгибание и разгибание; наклоны в стороны, т. е. отведение и приведение; торсионные движения, скручивание; круговое (коническое) движение.

Наклоны туловища вперед и назад (сгибание и разгибание) происходят вокруг фронтальной оси. Амплитуда сгибания и разгибания равна 170–245°. В момент разгибания позвоночный столб отклоняется кзади. При этом расслабляются все его связки, кроме передней продольной, которая натягивается, ограничивая разгибание позвоночного столба. Межпозвоночные диски при сгибании и разгибании изменяют свою форму. Их толщина незначительно уменьшается на стороне наклона и увеличивается на противоположной стороне.

## Тема 2. Артрология

---

Наклоны позвоночного столба вправо и влево (отведение и приведение) совершаются вокруг сагиттальной оси, объем движения равен  $165^\circ$ .

Торзионное движение (скручивание) позвоночного столба происходит вокруг вертикальной оси, объем его равен  $120^\circ$ .

При круговом (коническом) движении позвоночный столб описывает конус, попеременно вокруг сагиттальной и фронтальной осей. Пружинящие движения (при ходьбе, прыжках) совершаются за счет сближения и отдаления соседних позвонков, при этом межпозвоночные диски уменьшают толчки и сотрясения.

Объем и реализуемые виды движений в каждом из отделов позвоночного столба неодинаковы. Шейный и поясничный отделы являются наиболее подвижными в связи с большей высотой межпозвоночных дисков. Грудной отдел позвоночного столба наименее подвижен, что обусловлено меньшей высотой межпозвоночных дисков, сильным наклоном книзу остистых отростков позвонков, а также фронтальным расположением суставных поверхностей в межпозвоночных суставах.

### Соединения ребер

Ребра образуют соединения с грудными позвонками, с грудиной и друг с другом.

С позвонками ребра соединяются при помощи реберно-позвоночных суставов, *articulationes costovertebrales*. К ним относятся сустав головки ребра и реберно-поперечный сустав, последний отсутствует у XI и XII ребер.

Сустав головки ребра образован суставными поверхностями верхней и нижней реберных полуямок двух соседних грудных позвонков (II–X), реберных ямок I, XI, XII грудных позвонков и суставной поверхностью головки ребра. В каждом из суставов головки ребра от II до X имеется внутрисуставная связка головки ребра. Она начинается от гребешка головки ребра и прикрепляется к межпозвоночному диску, разделяющему ре-

берные ямки двух соседних позвонков. Головки I, XI и XII ребер не имеют гребешка. Они сочленяются с полной суставной ямкой, расположенной на теле соответствующих позвонков, следовательно, эти суставы не имеют внутрисуставной связки головки ребра. Снаружи капсула сустава головки ребра укрепляется лучистой связкой. Ее пучки веерообразно расходятся и прикрепляются к межпозвоночному диску и к телам прилежащих позвонков.

Реберно-поперечный сустав образуется сочленением суставной поверхности бугорка ребра с реберной ямкой на поперечном отростке позвонка. Капсулу сустава укрепляет реберно-поперечная связка.

Ребра с грудиной соединяются при помощи суставов и хрящевых соединений. Только хрящ I ребра непосредственно срастается с грудиной, образуя постоянный гиалиновый синхондроз.

Хрящи II–VII ребер соединяются с грудиной при помощи грудино-реберных суставов. Они образованы передними концами реберных хрящей и реберными вырезками на грудиने. Суставные капсулы этих суставов представляют собой продолжение надхрящницы реберных хрящей, переходящей в надкостницу грудины. Лучистые грудино-реберные связки укрепляют суставную капсулу на передней и задней поверхностях суставов. Спереди лучистые грудино-реберные связки срастаются с надкостницей грудины, образуя плотную мембрану грудины. В суставе II ребра имеется внутрисуставная грудино-реберная связка.

Передние концы ложных ребер (VIII, IX и X) с грудиной непосредственно не соединяются. Их хрящи соединяются друг с другом, и иногда между ними имеются видоизмененные межхрящевые суставы. Эти хрящи образуют справа и слева реберную дугу. Эти дуги ограничивают непарный, открытый книзу подгрудинный угол, *angulus infrasternalis*. Короткие хрящевые концы XI и XII ребер заканчиваются в мускулатуре брюшной стенки.

## **Тема 2. Артрология**

---

Передние концы ребер соединены друг с другом при помощи наружной межреберной мембраны. Волокна наружной мембраны, заполняя межреберные промежутки, идут косо вниз и вперед. Противоположный ход волокон имеет внутренняя межреберная мембрана, которая хорошо выражена в задних отделах межреберных промежутков.

Сустав головки ребра (I, XI, XII) по форме является шаровидным суставом, а со II по X — седловидным. Реберно-поперечный сустав имеет цилиндрическую форму. Функционально сустав головки ребра и реберно-поперечный сустав комбинируются в одноосный вращательный. Ось движения проходит через центры обоих суставов и соответствует шейке ребра. Задний конец ребра вращается вокруг указанной оси, при этом передний конец поднимается или опускается, так как ребро имеет скрученность. В результате поднимания передних концов ребер объем грудной клетки увеличивается, что совместно с опусканием диафрагмы обеспечивает вдох. При опускании ребер происходит выдох благодаря расслаблению мышц и эластичности реберных хрящей. Упругость грудной клетки в пожилом возрасте снижается, подвижность ребер значительно уменьшается.

### **Грудная клетка в целом**

Грудная клетка, *compares thoracis, thorax*, представляет собой костно-хрящевое образование, состоящее из 12 грудных позвонков, 12 пар ребер, грудины и их соединений.

Грудная клетка образует стенки грудной полости, в которой находятся внутренние органы — сердце, легкие, трахея, пищевод.

Форму грудной клетки сравнивают с усеченным конусом, основание которого обращено книзу.

Переднезадний размер грудной клетки меньше, чем поперечный. Передняя стенка самая короткая, образована грудиной и реберными хрящами. Боковые стенки наиболее длин-

ные, их формируют тела 12 ребер. Задняя стенка представлена грудным отделом позвоночного столба и ребрами (до их углов). Тела позвонков выступают в грудную полость, *cavitas thoracis*, поэтому с обеих сторон от них находятся легочные борозды. В них располагаются задние края легких.

Вверху грудная полость открывается широким отверстием — верхней апертурой грудной клетки, которая ограничена рукояткой грудины, I ребром и телом I грудного позвонка. Плоскость верхней апертуры лежит не горизонтально, ее косопередний край находится ниже, в связи с этим яремная вырезка проецируется на уровне II–III грудных позвонков. Нижняя апертура грудной клетки гораздо шире верхней, ее ограничивают тело XII грудного позвонка, XII ребра, концы XI ребер, реберные дуги и мечевидный отросток.

Пространства, расположенные между смежными ребрами, а спереди — между их хрящами, носят название межреберных промежутков. Они заполнены межреберными мышцами, связками и мембранами.

Через верхнюю апертуру грудной клетки проходят сосуды, нервы, трахея и пищевод. Нижняя апертура грудной клетки закрыта грудобрюшной преградой — тонкой мышечно-сухожильной пластинкой, отделяющей грудную полость от брюшной.

В зависимости от типа телосложения выделяют три формы грудной клетки: коническую, цилиндрическую и плоскую.

Коническая форма грудной клетки свойственна мезоморфному типу телосложения, цилиндрическая — долихоморфному и плоская — брахиморфному.

### **Соединения костей черепа**

Кости черепа соединяются между собой преимущественно с помощью непрерывных соединений: синдесмозов и в меньшей степени — синхондрозов. Прерывным соединением является только височно-нижнечелюстной сустав (если не считать соединений слуховых косточек).

У взрослого человека синдесмозы черепа представлены швами. Швами соединяются кости крыши мозгового черепа, а также кости лица. Между костями крыши существуют зубчатые и чешуйчатые швы. Зубчатый шов имеется между теменными костями (сагиттальный шов); между теменными и лобной (венечный шов); между теменными и затылочной (лямбдовидный шов). С помощью чешуйчатого шва соединяются чешуя височной кости с теменной костью и большим крылом клиновидной кости. Кости лицевого черепа соединяются посредством плоских гармонических швов.

В черепе плода, новорожденного и ребенка первых 2 лет жизни, кроме плоских швов, имеются роднички. Самый большой из них — передний (лобный) родничок — находится между двумя частями лобной кости и теменными костями. Имеет ромбовидную форму и зарастает на 2-м году жизни.

Задний (затылочный) родничок находится между двумя теменными костями и затылочной, имеет треугольную форму, зарастает на 2-м месяце жизни. Передний и задний роднички — непарные. Помимо них, существуют парные роднички: клиновидный, сосцевидный. На месте родничков впоследствии формируются зубчатые швы. Хрящевые соединения — синхондрозы — характерны для костей основания черепа. Они представлены волокнистым хрящом. У детей отчетливо выражен временный синхондроз между телом клиновидной кости и основной частью затылочной кости.

Височно-нижнечелюстной сустав является мышцелковым комбинированным суставом. Он образован головкой нижней челюсти, нижнечелюстной ямкой и суставным бугорком височной кости. Головка нижней челюсти приближается по форме к мышцелку и покрыта хрящом преимущественно спереди. Волокнистый хрящ выстилает нижнечелюстную ямку только спереди от каменисто-барабанной щели и весь суставной бугорок.

Особенностью височно-нижнечелюстного сустава является наличие суставного диска, обеспечивающего конгруэнт-

ность суставных поверхностей. Диск имеет форму двояковогнутой линзы. Капсула сустава на височной кости прикрепляется кпереди от суставного бугорка, а сзади — на уровне каменисто-барабанной щели. На нижней челюсти капсула прикрепляется к мышцелковому отростку в области шейки (спереди на 0,5 см выше, чем сзади). В своем переднем отделе капсула более тонкая, изнутри по всей поверхности сращена с суставным диском, в результате этого полость сустава разобщена на верхний и нижний изолированные этажи. В нижнем этаже синовиальная мембрана покрывает не только капсулу сустава, но и заднюю поверхность шейки мышцелкового отростка, находящуюся внутри капсулы. В верхнем этаже синовиальная мембрана выстилает внутреннюю поверхность капсулы и прикрепляется по краю суставного хряща.

С латеральной стороны капсулу сустава укрепляет латеральная связка. Она начинается от основания скулового отростка височной кости, затем веерообразно направляется кзади и книзу и прикрепляется на заднелатеральной поверхности шейки мышцелкового отростка. Эта связка ограничивает смещение нижней челюсти назад. Сустав также укрепляют клиновидно-нижнечелюстная связка и шилоножнечелюстная связка. Первая связка начинается от ости клиновидной кости и прикрепляется к язычку нижней челюсти, а вторая перекидывается от шиловидного отростка к внутренней поверхности нижнего края ветви нижней челюсти.

В височно-нижнечелюстном суставе возможны следующие виды движений:

- 1) вокруг фронтальной оси — опускание и поднятие нижней челюсти;
- 2) перемещение фронтальной оси кпереди — выдвигание нижней челюсти вперед и возвращение назад;
- 3) вокруг вертикальной оси — вращение.

При опускании нижней челюсти подбородочный выступ описывает дугу. Данное движение последовательно включает три фазы. В первой фазе осуществляется небольшое по

объему движение только в нижнем этаже. Во второй фазе происходит значительное опускание нижней челюсти, при котором хрящевой диск вместе с головкой нижней челюсти скользит вперед и выходит на суставной бугорок. Движение осуществляется одновременно в двух этажах. В третьей фазе происходит максимальное опускание нижней челюсти. Оно выполняется в нижнем этаже сустава, при этом диск прижимается к суставному бугорку. При чрезмерном опускании нижней челюсти возможен ее вывих. При поднимании нижней челюсти отмеченные фазы следуют друг за другом в обратном порядке.

При выдвигании нижней челюсти мышечковые отростки вместе с суставными дисками скользят вперед и выходят на бугорки в обоих суставах. Движения осуществляются одновременно в верхнем и нижнем этажах.

При вращении нижней челюсти в правом и левом суставах движения различны. При этом в одном суставе совершается вращение в ямке, в другом — головка вместе со своим диском выходит на бугорок, совершая движение по окружности.

### Соединения костей пояса верхней конечности

*Собственные связки лопатки* — это две связки, не имеющие отношения к суставам.

Первая из них — клювовидно-акромиальная связка — самая прочная связка лопатки, имеет форму треугольной пластинки, начинается от переднего края вершины и широко прикрепляется к клювовидному отростку. Она образует свод плечевого сустава, защищающий сустав сверху и ограничивающий движения плечевой кости в этом направлении.

Вторая связка — верхняя поперечная связка лопатки — представляет собой короткий тонкий пучок, перекинутый над вырезкой лопатки. Вместе с вырезкой лопатки она формирует отверстие для прохождения сосудов и нервов, нередко окостеневает.

*Соединения между костями пояса.* Между *facies articularis acromii* и *facies articularis acromialis claviculae* образуется акромиально-ключичный сустав. Его суставные поверхности слабо изогнуты, реже плоские. Капсула сустава тугая, укреплена акромиально-ключичной связкой. Очень редко в этом суставе встречается внутрисуставной диск, который делит полость сустава на два этажа.

Движения в акромиально-ключичном суставе возможны по всем направлениям, но объем их незначителен.

*Соединения между костями пояса и скелетом туловища.* Между ключицей и рукояткой грудины находится грудино-ключичный сустав, который образует *extremitas sternalis claviculae* и *incisura clavicularis manubrii sterni*. Сочленяющиеся поверхности инконгруэнтны, покрыты волокнистым хрящом; форма их очень непостоянная, чаще седловидная. В полости сустава имеется *discus articularis*, выравнивающий суставные поверхности костей, мало соответствующие друг другу. По форме сустав седловидный. Наиболее обширные движения ключица совершает вокруг сагиттальной оси — вверх и вниз, вокруг вертикальной оси — вперед и назад. Вокруг этих двух осей возможно круговое движение. Суставная капсула укреплена пучками передней и задней грудино-ключичных связок, за исключением нижней поверхности, где капсула тонкая. Эти связки ограничивают движение вперед и назад. Кроме того, грудино-ключичный сустав укрепляют:

- 1) межключичная связка, которая перекидывается над *incisura jugularis* рукоятки грудины между грудинными концами ключиц, сдерживает движения ключицы книзу;
- 2) реберно-ключичная связка, очень прочная, перекидывается от хряща I ребра к *impressio ligamentum costoclavicular*, тормозит движения ключицы кверху.

Из костей плечевого пояса только ключица соединена своим медиальным концом со скелетом туловища, поэтому кости пояса обладают большой подвижностью: за движениями *extremitas acromialis claviculae* следует лопатка, экскурсии кото-

## *Тема 2. Артрология*

---

рой направляет и регулирует ключица, поэтому механическое значение последней очень велико.

### **Соединения свободной верхней конечности**

В эту группу входят соединения костей свободной верхней конечности с поясом верхней конечности (лопаткой), а также друг с другом.

#### *Плечевой сустав*

Плечевой сустав образуют *caput humeri* и *cavitas glenodalis scapulae*. Суставная поверхность головки плечевой кости по площади составляет треть (или немного более) поверхности шара. Суставная впадина имеет овальную форму, слабо вогнута и по площади составляет лишь четверть поверхности головки. Она дополняется суставной губой, увеличивающей конгруэнтность сочленяющихся поверхностей, которые покрыты гиалиновым хрящом.

Суставная капсула свободна, при опущенной конечности собирается в складки. Она прикрепляется на лопатке по краю суставной губы, а на плечевой кости — вдоль *collum anatomicum*, при этом оба бугорка остаются вне полости сустава. Перекидываясь в виде мостика над *sulcus intertubercularis*, синовиальный слой капсулы сустава образует слепо заканчивающийся пальцевидный выворот — межбугорковое синовиальное влагалище. Оно ложится в межбугорковую бороздку, охватывая сухожилие длинной головки, проходящее через полость сустава над головкой плечевой кости.

Синовиальная мембрана также образует второй постоянный выворот — подсухожильную сумку подлопаточной мышцы. Она располагается у основания клювовидного отростка лопатки, под сухожилием подлопаточной мышцы и широко сообщается с полостью сустава.

В подмышечной полости капсула сустава значительно истончается и образует постоянную глубокую складку, в которой располагается подмышечная синовиальная сумка.

Капсула плечевого сустава тонкая, сверху и сзади укрепляется клювовидно-плечевой и суставно-плечевыми связками. Клювовидно-плечевая связка хорошо выражена, начинается от основания клювовидного отростка и вплетается в капсулу с верхней и задней стороны. Суставно-плечевые связки представлены тремя пучками; располагаются сверху и спереди, вплетаясь во внутренний слой фиброзной оболочки суставной капсулы. Они фиксированы на плечевой кости к анатомической шейке и достигают суставной губы.

Капсула сустава, кроме связок, укрепляется волокнами сухожилий соседних мышц. Следовательно, менее всего укреплена нижнемедиальная часть капсулы плечевого сустава.

Плечевой сустав по форме типичный шаровидный, многоосный, самый подвижный из всех прерывных соединений костей человеческого тела, так как сочленяющиеся поверхности сильно отличаются по площади, а капсула очень просторная и эластичная. Движения в плечевом суставе могут совершаться по всем направлениям. В зависимости от характера движений капсула расслабляется, образует складки с одной стороны и напрягается с противоположной.

В плечевом суставе осуществляются следующие движения:

- 1) вокруг фронтальной оси — сгибание и разгибание;
- 2) вокруг сагиттальной оси — отведение до горизонтального уровня (далее движению препятствует свод плеча, образуемый посредством двух отростков лопатки с перекинутой между ними *ligamentum coracoacromiale*) и приведение;
- 3) вокруг вертикальной оси — вращение плеча внутрь и наружу;
- 4) при переходе с одной оси на другую — круговое движение.

Движения вокруг фронтальной и сагиттальной осей совершаются в пределах  $90^\circ$ , ротация — несколько меньше. Сгибание, разгибание, отведение руки почти до горизонтальной плоскости, выполняемые в максимальном объеме, осуществляются благодаря подвижности лопатки и дополнительным движениям в грудино-ключичном суставе.

## Тема 2. Артрология

---

### *Локтевой сустав*

В образовании локтевого сустава принимают участие три кости — плечевая, локтевая и лучевая. Между ними формируются три простых сустава:

- 1) *articulatio humeroulnaris*;
- 2) *articulatio humeroradialis*;
- 3) *articulatio radioulnaris proximalis*.

Все три сочленения имеют общую капсулу и одну суставную полость, поэтому с анатомической и хирургической точек зрения объединяются в один (сложный) сустав. Все суставные поверхности покрыты гиалиновым хрящом.

Плечелоктевой сустав образован сочленением *trochlea humeri* и *incisura trochlearis ulnae*. Блок плечевой кости представляет собой цилиндр с выемкой, имеющей винтовой ход. Ось *trochlea humeri* проходит под *epicondylus humeri*, пересекаясь с продольной осью плечевой кости — медиальный конец оси стоит ниже. Форма *incisura trochlearis ulnae* соответствует блоку плечевой кости. В сагитальном сечении она представляет приблизительно половину окружности круга. Сустав по форме винтообразный, или улитковый, одноосный.

Плечелучевой сустав представляет собой сочленение головки мыщелка плечевой кости с суставной ямкой головки лучевой кости. *Capitulum humeri* можно рассматривать как сегмент шара. Ямка на *caput radii* соответствует форме *capitulum humeri*, но по величине она в два раза меньше. Сустав имеет шаровидную форму.

Проксимальный лучелоктевой сустав, *articulatio radioulnaris proximalis*, является цилиндрическим суставом и образован сочленением *circumferentia articularis radii* и *incisura radialis ulnae*.

Все три сустава охвачены одной общей суставной капсулой. На плечевой кости капсула прикрепляется далеко от края суставного хряща: спереди — на 2 см выше уровня надмыщелков, так что *fossa coronoidea* и *fossa radialis* лежат в полости сустава, сзади — ниже верхнего края *fossa olecrani*. С боков кап-

сула фиксируется почти точно вдоль границы суставной поверхности *trochlea* и *capitulum humeri*, оставляя надмышцелки свободными. Капсула прикрепляется к шейке лучевой кости и по краю суставного хряща локтевой кости. Окружая *circumferentia articularis radii*, она утолщается и образует кольцевую связку, которая удерживает проксимальный конец лучевой кости. Спереди и сзади капсула тонкая, особенно в области *fossa olecrani* и у шейки лучевой кости. В этом месте часть капсулы, выступающая из-под *ligamentum anulare radii*, образует мешковидное выпячивание, *recessus sacciformis*.

В боковых отделах капсула сустава подкреплена прочными коллатеральными связками. Локтевая коллатеральная связка начинается от основания *epicondylus medialis humeri*, веерообразно расходится и прикрепляется по краю *incisura trochlearis ulnae*. Лучевая коллатеральная связка, *ligamentum collaterals radiate*, начинаясь от *epicondylus lateralis humeri*, направляется вниз и, не прикрепляясь к лучевой кости, делится на два пучка. Последние, огибая *caput radii* спереди и сзади, заканчиваются на краях *incisura radialis ulnae*. Поверхностные пучки этой связки тесно сплетены с сухожилиями разгибателей, глубокие переходят в кольцевую связку лучевой кости, которая, образуя четыре пятых окружности круга, охватывает головку лучевой кости с трех сторон (спереди, сзади и с латеральной стороны) и прикрепляется к краям *incisura radialis ulnae*.

Находящиеся в полости сустава поверхности костей, не покрытые хрящом, выстланы синовиальной мембраной, которая образует складки. Под синовиальной мембраной располагаются значительные скопления жировой ткани.

Плечелучевой сустав по форме является шаровидным, но фактически в нем могут быть использованы только две оси движения. Первая ось идет по длине лучевой кости, совпадая с вертикальной осью типичного цилиндрического сустава. Движение вокруг этой оси совершает лучевая кость вместе с кистью. Вторая ось совпадает с осью блока (фронтальная ось), и движе-

## Тема 2. Артрология

---

ния вокруг нее (сгибание и разгибание) лучевая кость совершает совместно с локтевой костью. Таким образом, *articulatio humeroradialis* комбинируется с *articulatio humeroulnaris*. Последний функционирует как винтообразный сустав (разновидность блоковидного сустава). Боковые движения в плечелучевом суставе совершенно отсутствуют, т. е. сагиттальная ось в суставе не может быть реализована вследствие наличия между костями предплечья межкостной мембраны, *membrana interossea antebrachii*, и нерастяжимых коллатеральных связок. Объем движений равняется приблизительно  $140^\circ$ . При самом сильном сгибании *processus coronoideus* заходит в *fossa coronoidea*, предплечье образует с плечом острый угол ( $30-40^\circ$ ); при максимальном разгибании плечевая кость и кости предплечья лежат почти на одной прямой, при этом *olecranon* упирается в одноименную ямку плечевой кости.

В связи с тем, что ось *trochlea humeri* проходит косо по отношению к длиннику плеча, при сгибании дистальный отдел предплечья несколько отклоняется в медиальную сторону (кисть ложится не на плечевой сустав, а на грудь).

### Соединения костей предплечья

Эпифизы локтевой и лучевой костей соединены между собой проксимальным и дистальным лучелоктевыми суставами. Между *margo interosseus* этих костей натянута фиброзная мембрана (синдесмоз), более прочная в своем среднем отделе. Она соединяет обе кости предплечья, не препятствуя однако движениям в проксимальном и дистальном лучелоктевых суставах; от нее начинается часть глубоких мышц предплечья. Книзу от проксимального лучелоктевого сустава над верхним краем межкостной мембраны между обеими костями предплечья натянута фиброзный пучок, получивший название косой хорды, *chorda obliqua*.

Между нижним краем локтевой вырезки лучевой кости и *processus styloideus ulnae* располагается фиброзный хрящ —

discus articularis, который имеет вид треугольной пластинки со слабо вогнутыми поверхностями. Он отделяет дистальный лучелоктевой сустав от лучезапястного сустава и представляет собой своеобразную суставную ямку для головки локтевой кости. Капсула *articulatio radioulnaris distalis* — свободная, прочная, прикрепляется по краям суставных поверхностей и суставного диска. В промежутке между обеими костями полость дистального лучелоктевого сустава образует мешковидное выпячивание, *recessus sacciformis*.

Проксимальный и дистальный лучелоктевые суставы — анатомически самостоятельные, совершенно друг от друга обособленные, но функционируют всегда вместе, образуя комбинированный вращательный сустав. Его ось при разогнутом положении руки является продолжением вертикальной оси плечевого сустава, составляя вместе с ней так называемую конструкционную ось верхней конечности. Эта ось проходит через центры *caput humeri*, *capitulum humeri*, *caput radii* и *caput ulnae*. Вокруг нее совершает движение лучевая кость: ее верхний эпифиз вращается на месте в двух суставах (в *articulatio radioulnaris proximalis* и *articulatio humeroradialis*), нижний эпифиз описывает дугу в *articulatio radioulnaris distalis* вокруг головки локтевой кости. При этом локтевая кость остается неподвижной. Вращение лучевой кости происходит одновременно с кистью. Разновидностями этого движения являются: вращение наружу — супинация и вращение внутрь — пронация. Исходя из анатомической стойки при супинации кисть поворачивается ладонью кпереди, большой палец располагается латерально; при пронации ладонь поворачивается назад, большой палец ориентирован медиально.

Объем вращения в лучелоктевых суставах составляет около 180°. Если одновременно с этим совершают экскурсию плечо и лопатка, то кисть может повернуться почти на 360°. Вращение лучевой кости беспрепятственно совершается при любом положении локтевой кости: от разогнутого состояния до полного сгибания.

## Тема 2. Артрология

---

### *Лучезапястный сустав*

Лучезапястный сустав, *articulatio radiocarpea*, образуют запястная суставная поверхность лучевой кости, дополненная с медиальной стороны суставным диском, и суставные поверхности проксимального ряда костей запястья. Названные кости запястья прочно соединены друг с другом межкостными связками, поэтому составляют единую суставную поверхность. Данная поверхность имеет эллипсоидную форму и по площади значительно больше, чем запястная суставная поверхность лучевой кости.

Суставной диск имеет треугольную форму, фиксирован к *incisura ulnari, radii*, отграничивает головку локтевой кости от проксимального ряда костей запястья. В связи с этим локтевая кость не участвует в образовании лучезапястного сустава. Капсула сустава прикрепляется по краю суставных поверхностей. Она тонкая, особенно сзади, но почти со всех сторон дополняется связками. Слатеральной стороны располагается лучевая коллатеральная связка запястья, которая начинается от *processus styloideus radii* и прикрепляется к *os scaphoideum*, отчасти к *trapezium*. С медиальной стороны находится локтевая коллатеральная связка запястья, идущая от *processus styloideus ulnae* к *os triquetrum* и к *os pisiforme*. На ладонной и тыльной поверхностях лучезапястного сустава имеются соответственно ладонная и тыльная лучезапястные связки. Ладонная связка толще и прочнее тыльной. Она начинается от корня *processus styloideus radii* и от края *facies articularis carpea radii*, спускается вниз и медиально прикрепляется к костям первого ряда запястья и к *os capitatum*. *Ligamentum radiocarpeum dorsale* идет от дорсальной поверхности дистального эпифиза лучевой кости вниз и медиально к костям первого ряда запястья, преимущественно к *os triquetrum*.

### Соединения костей кисти

В соответствии с классификацией костей кисти различают следующие основные суставы: между костями проксимально-

го и дистального рядов запястья — среднезапястный сустав; между костями дистального ряда запястья и костями пясти — запястно-пястные суставы; между костями пясти и проксимальными фалангами — пястно-фаланговые суставы; между проксимальными средними, средними и дистальными фалангами — межфаланговые суставы. Названные суставы укреплены многочисленными связками.

Среднезапястный сустав образован дистальными поверхностями костей первого ряда запястья (кроме гороховидной) и проксимальными поверхностями костей второго ряда запястья. Сочленяющиеся поверхности этого сустава имеют сложную конфигурацию, а суставная щель — S-образную форму. В связи с этим в суставе имеются как бы две головки шаровидной формы. Сочленяющиеся суставные поверхности по площади практически равны, поэтому по объему движений этот сустав является малоподвижным. Суставная капсула прикрепляется по краю суставных поверхностей, относительно свободная и очень тонкая с тыльной стороны. Капсулу сустава укрепляют добавочные связки. Межкостные связки очень прочно скрепляют кости дистального ряда запястья друг с другом, так что движения между ними ничтожны. Между костями второго ряда запястья остаются щели, сообщающие полость *articulatio mediocarpea* с *articulationes carpo-metacarpeae*.

Межзапястные суставы, *articulationes intercarpeae*, находятся между отдельными костями проксимального или дистального рядов запястья. Они образованы обращенными друг к другу поверхностями сочленяющихся костей, плоскими по форме. Полости этих суставов узкие, сообщаются со среднезапястным и запястно-пястными суставами.

На ладонной и тыльной поверхностях кисти имеются многочисленные связки, соединяющие между собой кости запястья, а также кости запястья — с основаниями пястных костей. Особенно хорошо они выражены на ладонной поверхности, составляя очень прочный связочный аппарат — лучистую связку запястья. Эта связка начинается от головчатой кости и луче-

## Тема 2. Артрология

---

образно расходится к соседним костям запястья. Здесь также находятся ладонные межзапястные связки, которые идут от одной кости запястья к другой в поперечном направлении. Комплекс указанных связок выстилает борозду запястья, весьма прочно скрепляет свод, образуемый костями запястья и костями пясти. Этот свод вогнутостью обращен к ладонной поверхности и хорошо выражен только у человека.

Над бороздой запястья между лучевым и локтевым возвышениями запястья находится прочная связка — удерживатель сгибателей, представляющий собой утолщение собственной фасции предплечья. Удерживатель сгибателей в области указанного возвышения отдает к костям запястья соединительно-тканые перегородки, в результате чего под ним образуется три отдельных канала: лучевой канал запястья, *canalis carpi radialis*; канал запястья, *canalis carpi*; локтевой канал запястья, *canalis carpi ulnaris*.

Движения кисти по отношению к предплечью совершаются вокруг двух взаимно перпендикулярных осей: фронтальной и сагиттальной. Вокруг фронтальной оси происходят сгибание кисти (около 60–70°) и разгибание (около 45°). Вокруг сагиттальной оси осуществляются приведение (около 35–40°) и отведение (около 20°). Таким образом, объем движений при разгибании значительно меньше объема движений при сгибании, так как разгибание тормозится хорошо выраженными ладонными связками. Боковые движения ограничиваются коллатеральными связками и шиловидными отростками. Кисть также совершает периферические (конические) движения, связанные с переходом с одной оси на другую.

Во всех указанных движениях принимают участие два сустава — *articulatio radiocarpea* и *articulatio mediocarpea*, которые функционально составляют один комбинированный сустав — сустав кисти, *articulatio manus*. Проксимальный ряд костей запястья в этом суставе играет роль костного диска.

Совершенно обособленно от прочих сочленений запястных костей находится сустав гороховидной кости, *articulatio os-*

sis pisiformis. Он редко сообщается с полостью articulatio radiocarpea. Свободная капсула этого сустава делает возможными экскурсии os pisiforme. Кость смещается в дистально-проксимальном направлении.

*Запястно-пястные суставы* — это соединения костей дистального ряда запястья с основаниями пяти пястных костей. При этом сустав большого пальца обособлен, а остальные четыре имеют общую суставную полость и капсулу. Суставная капсула туго натянута, с тыльной и ладонной сторон укреплена запястно-пястными связками. Полость сустава имеет щелевидную форму, расположенную в поперечном направлении.

Между обращенными друг к другу сторонами оснований ossa metacarpalia находятся три узких щелевидных пространства, которые называют межзапястными суставами, articulationes intermetacarpeae. Последние в дистальном направлении сообщаются с запястно-пястными суставами и замыкаются короткими межкостными связками.

Articulationes carpometacarpeae II–V по своей форме и функции относятся к типу плоских малоподвижных суставов. Таким образом, все четыре кости второго ряда запястья и II–V пястные кости весьма прочно соединены между собой и в механическом отношении составляют твердую основу кисти.

В образовании запястно-пястного сустава I пальца принимают участие os trapezium и os metacarpale I, сочленяющиеся поверхности которых имеют ясно выраженную седловидную форму. Капсула сустава свободная, с ладонной и особенно с тыльной стороны укрепляется добавочными фиброзными связками. Сустав анатомически и функционально обособлен, движения в нем совершаются вокруг двух взаимно перпендикулярных осей: сагиттальной, идущей через основание I пястной кости, и фронтальной, проходящей через os trapezium. При этом фронтальная ось расположена под некоторым углом к фронтальной плоскости. Вокруг нее происходят сгибание и разгибание большого пальца вместе с пястной костью. Так как ось вращения проходит под углом к конструкционной оси верхней

## Тема 2. Артрология

---

конечности, большой палец при сгибании смещается в сторону ладони, противопоставляясь остальным пальцам. Обратное движение — разгибание — сочетается с *repositio*, при этом большой палец возвращается в исходное положение. Вокруг сагиттальной оси совершаются отведение и приведение большого пальца к указательному пальцу. В результате сочетания движений вокруг двух названных осей в суставе возможно круговое движение.

### Соединения костей пальцев

*Пястно-фаланговые суставы* образуются головками пястных костей и ямками оснований проксимальных фаланг. Суставная поверхность головок пястных костей имеет шаровидную форму, но с боков она срезана и распространяется больше на ладонную поверхность. Суставная впадина проксимальных фаланг — эллипсоидная, имеет меньшие размеры. Капсула суставов — свободная, тонкая, особенно на дорсальной поверхности, подкрепляется прочными добавочными связками. С медиальной и латеральной сторон этих суставов располагаются боковые связки, *ligamenta collateralia*, идущие от ямок на боковых поверхностях головок пястных костей к бугоркам на основаниях проксимальных фаланг. С ладонной поверхности находятся еще более прочные ладонные связки, *ligamenta palmaria*. Их волокна переплетаются с поперечно идущими пучками глубокой поперечной пястной связки, *ligamentum metacarpeum transversum profundum*. Последних связок три, они соединяют головки *ossa metacarpalia* II–V, препятствуя их расхождению в стороны и укрепляя твердую основу кисти.

По форме пястно-фаланговые суставы относятся к шаровидным, кроме пястно-фалангового сустава большого пальца. Вследствие большой разницы в величине суставных поверхностей головок и ямок суставы обладают значительной подвижностью, особенно в ладонном направлении. Вокруг фронтальной оси в них совершаются сгибание и разгибание объемом до 90°, вокруг сагиттальной — отведение пальцев в ту и другую сто-

рону (общий объем движения одного пальца равен 45–50°). В этих суставах также возможны круговые движения. Движения вокруг вертикальной оси в данных суставах не реализуются в связи с отсутствием вращающих мышц.

Пястно-фаланговый сустав большого пальца по форме является блоковидным. Суставная поверхность головки I пястной кости широкая, на ее ладонной поверхности хорошо выражены два бугорка. В ладонную часть капсулы сустава заключены две сесамовидные косточки (латеральная и медиальная), одна поверхность которых обращена в полость сустава и покрыта гиалиновым хрящом.

*Межфаланговые суставы кисти* находятся между проксимальными и средними, средними и дистальными фалангами II–V пальцев, а также между проксимальной и дистальной фалангами пальца. В образовании межфаланговых суставов участвуют головки проксимальных или средних фаланг, которые имеют вид правильного блока, и основания средних или дистальных фаланг, представленные неглубокими ямками с гребнем посередине. Капсула межфаланговых суставов — обширная, с дорсальной стороны тонкая, с остальных укреплена ладонной и боковыми связками. Боковые связки совершенно исключают возможность боковых движений.

Межфаланговые суставы являются типичными блоковидными. Движения в них осуществляются только вокруг единственной фронтальной оси. При этом происходят сгибание и разгибание фаланг в объеме 50–90°.

#### **4. СТРОЕНИЕ СУСТАВОВ ПОЯСА НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ**

**Строение суставов пояса нижних конечностей  
(articulationes cinguli membri inferioris)**

*Крестцово-подвздошный сустав* (articulatio sacroiliaca) образован ушковидными суставными поверхностями крестца и та-

## Тема 2. Артрология

---

зовой кости. Крестцово-подвздошный сустав относится к плоским суставам.

Суставная капсула сустава очень прочная и сильно натянута, сращена с надкостницей, спереди укреплена передними (*ligg sacroiliaca anteriora*), а сзади — межкостными (*ligg sacroiliaca interossea*) и задними крестцово-подвздошными связками (*ligg sacroiliaca posteriora*). Между поперечными отростками двух нижних поясничных позвонков и гребнем подвздошной кости натянута подвздошно-поясничная связка (*lig iliolumbale*).

*Лобковый симфиз* (*symphysis pubica*) соединяет правую и левую лобковую кости. Симфизальные поверхности лобковых костей покрыты хрящом и сращены за счет межлобкового диска (*discus interpubicus*). Симфиз укреплен верхней лобковой связкой (*lig pubicum superior*) и (снизу) дугообразной связкой лобка (*lig arcuatum pubis*), которая занимает вершину подлобкового угла (*angulus*). Нижние ветви лобковых костей, ограничивающие подлобковый угол, образуют лобковую дугу (*arcus pubis*).

Тазовые кости соединены с крестцом с помощью крестцово-бугорной связки (*lig sacrotuberale*), продолжением которой является серповидный отросток (*processus falciformis*), а также с помощью крестцово-остистой связки (*lig sacrospinale*).

### Таз

Крестец и тазовые кости, соединяясь с помощью крестцово-подвздошных суставов и лобкового симфиза, образуют таз (*pelvis*).

Таз делят на два отдела: верхний — большой таз (*pelvis major*) и нижний — малый таз (*pelvis minor*).

Большой таз отделен от малого пограничной линией, дугообразной линией подвздошных костей, гребнями лобковых костей и верхними краями лобкового симфиза. Малый таз представлен полостью, входом в которую является верхняя апертура таза (*apertura pelvis superior*), а выходом — нижняя апертура таза (*apertura pelvis inferior*).

Верхняя апертура расположена в наклоненном вниз и кле-реди состоянии, составляя с горизонтальной плоскостью угол до 60° у женщин и до 55° у мужчин. По бокам этой полости имеются запираательные отверстия, закрытые одноименной мембраной (*membrana obturatoria*), большое (*foramen ischiadicum majus*) и малое седалищные отверстия (*foramen ischiadicum minus*).

Размеры таза имеют большое значение для нормального течения родового процесса, поэтому необходимо знать следующие показатели:

- 1) *истинная конъюгата* (*conjugata vera*) является расстоянием между мысом и наиболее выступающей кзади точкой лобкового симфиза и равна 11 см;
- 2) *косой диаметр* (*diameter obliqua*) является расстоянием между подвздошно-лобковым возвышением и крестцово-подвздошным сочленением и равен 12 см;
- 3) *поперечный диаметр* (*diameter transversa*) является расстоянием между наиболее отстоящими точками пограничной линии и равен 13 см;
- 4) *прямой размер* выхода из полости малого таза — расстояние между внутренними краями седалищных бугров — равен 11 см;
- 5) *distantia spinarum* — расстояние между двумя верхними передними остями подвздошной кости — равна 25–27 см;
- 6) *distantia cristarum* — расстояние между наиболее удаленными точками крыльев подвздошной кости — равна 28–30 см.

## 5. СТРОЕНИЕ СУСТАВОВ СВОБОДНОЙ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

**Строение суставов свободной нижней конечности (*articulationes membri inferioris liberi*)**

*Тазобедренный сустав* (*articulatio coxae*) относится к разновидности шаровидных суставов — чашеобразному типу (*articulatio cotylica*).

## Тема 2. Артрология

---

Вертлужная впадина (*labrum acetabulum*) прочно сращена с краем вертлужной впадины и увеличивает суставную поверхность тазовой кости. Часть вертлужной губы образует поперечную связку вертлужной впадины (*lig transversum acetabuli*), перекидываясь через вырезку одноименной впадины.

Капсула сустава прикреплена по окружности вертлужной впадины таким образом, что последняя оказывается в полости сустава.

В полости сустава имеется связка головки бедренной кости (*lig capitis femoris*). Фиброзная мембрана тазобедренного сустава образует пучок волокон, называемый круговой зоной (*zona orbicularis*), она относится к связкам этого сустава. Наружная сторона капсулы укреплена следующими связками: седалищно-бедренной (*lig ischiofemorale*), подвздошно-бедренной (*lig iliofemorale*) — эта связка является самой мощной связкой тазобедренного сустава — и лобково-бедренной связками (*lig rubofemorale*). За счет таких особенностей строения (мощных связок и мышц, поддерживающих суставную капсулу) в тазобедренном суставе очень редко бывают вывихи.

*Коленный сустав* (*articulatio genus*). Этот сустав является самым крупным суставом в организме человека; относится к сложным мышечковым суставам.

Коленный сустав образуют бедренная, большеберцовая и малоберцовая кости; суставная поверхность надколенника сочленяется только с надколенниковой поверхностью бедренной кости. В коленном суставе возможно движение вокруг фронтальной и вертикальной осей. Суставные поверхности бедра и большеберцовой кости дополнены медиальным (*meniscus medialis*) и латеральным (*meniscus lateralis*) менисками, которые соединены впереди поперечной связкой колена (*lig transversum genus*). Синовиальная мембрана, выстилая изнутри фиброзную мембрану капсулы сустава, образует большое количество складок. Наиболее развитые из них — непарная поднадколенниковая синовиальная (*plica synovialis infrapatellaris*) и парные крыловидные складки (*plica alares*).

Коленный сустав имеет внутрисуставные и внесуставные связки, укрепляющие сустав. К внутрисуставным связкам относятся передняя (*lig cruciatum anterius*) и задняя крестообразные связки (*lig cruciatum posterius*).

К внесуставным связкам относятся косая (*lig popliteum obliquum*) и дугообразная подколенные связки (*lig popliteum arcuatum*), малоберцовая (*lig collaterale fibulare*) и большеберцовая коллатеральные связки (*lig collaterale tibiale*), связка надколенника (*lig patella*), латеральная и медиальная поддерживающие связки надколенника (*retinaculum patellae mediale et retinaculum patellae laterale*). Сухожилие четырехглавой мышцы бедра укрепляет спереди капсулу коленного сустава.

Коленный сустав имеет несколько синовиальных сумок (*bursae synoviales*): надколенниковую (*bursae suprapatellaris*), поднадколенниковую (*bursae infrapatellaris*), подсухожильную сумку портняжной мышцы (*bursae subtendinea m sartorii*), подколенное углубление (*recessus subpopliteus*), подкожную преднадколенниковую сумку (*bursa subcutanea prepatellaris*).

Кости голени, как и кости предплечья, соединены с помощью прерывных и непрерывных соединений.

К прерывным соединениям относится межберцовый сустав (*articulatio tibiofibularis*), образованный малоберцовой суставной поверхностью большеберцовой кости и суставной поверхностью головки малоберцовой кости. Капсула этого сустава укреплена задней (*lig capitis fibulae posterius*) и передней (*lig capitis fibulae anterius*) связками головки малоберцовой кости.

К непрерывным соединениям относятся межкостная перепонка голени (*membrana interossea cruris*) и межберцовый синдесмоз (*syndesmosis tibiofibularis*). В этот синдесмоз происходит впячивание синовиальной мембраны голеностопного сустава, тогда он называется нижним межберцовым суставом (*articulatio tibiofibularis inferior*), который подкреплён передней и задней межберцовыми связками (*ligg tibiofibularia anterius et posterius*).

*Голеностопный сустав* (articulatio talocruralis) является блоковидным суставом. В суставе возможно движение вокруг фронтальной оси. По бокам этот сустав укреплен связками. С латеральной стороны имеются три связки: передняя (lig talofibulare anterius) и задняя таранно-малоберцовые связки (lig talofibulare posterius), пяточно-малоберцовая связка (lig calcaneofibulare). С медиальной стороны находится дельтовидная связка (lig deltoideum), в которой выделяют четыре части: большеберцово-пяточную (pars tibio calcanea), большеберцово-ладьевидную (pars tibionavicularis), переднюю и заднюю большеберцово-таранные части (pars tibiotalares anterior et posterior).

## 6. СУСТАВЫ СТОПЫ

Стопа состоит из 12 костей, обладающих малой подвижностью. В стопе выделяют один поперечный и пять продольных сводов.

*Таранно-пяточно-ладьевидный сустав* (articulatio talocalcaneonavicularis) образован двумя суставами: подтаранным (articulatio subtalaris) и таранно-ладьевидным (articulatio talonavicularis). Таранно-пяточно-ладьевидный сустав относится к шаровидным, но в нем возможно движение только вокруг сагиттальной оси. Подошвенная пяточно-ладьевидная связка (lig calcaneonaviculare plantare) дополняет переднюю таранную суставную поверхность пяточной кости. Таранно-пяточно-ладьевидный сустав укреплен таранно-ладьевидной связкой (lig talonaviculare) и прочной межкостной таранно-пяточной связкой (lig talocalcaneum).

*Пяточно-кубовидный сустав* (articulatio calcaneocuboidea) относится к седловидным суставам. Суставная полость этого сустава сообщается с полостью таранно-пяточно-ладьевидного сустава. С подошвенной стороны капсула сустава укреплена длинной подошвенной связкой (lig plantare longum) и подошвенной пяточно-кубовидной связкой (lig calcaneocuboideum).

plantare). Пяточно-кубовидный сустав и таранно-ладьевидный сустав рассматривают как единый поперечный сустав предплюсны — шопаров сустав (*articulatio tarsi transversa*). Для этих суставов общей является раздвоенная связка (*lig bifurcatum*), которая делится на пяточно-кубовидную (*lig calcaneocuboideum*) и пяточно-ладьевидную (*lig calcaneonaviculare*) связки.

*Клиноладьевидный сустав* (*articulatio cuneonavicularis*) относится к плоским суставам. Этот сустав укреплен межкостными межклиновидными связками (*ligg intercuneiformia interossea*), тыльными и подошвенными клиноладьевидными связками (*ligg cuneonavicularia dorsalia et plantaria*), тыльными и подошвенными межклиновидными связками (*ligg intercuneiformia dorsalia et plantaria*).

*Сустав Лисфранка*, или предплюсне-плюсневый сустав (*articulationes tarsometatarsales*), относится к плоским суставам; образован кубовидной и клиновидными костями и основаниями плюсневых костей. Капсулы сустава укреплены тыльными и подошвенными предплюсне-плюсневыми связками (*ligg tarsometatarsalia dorsalia et plantaria*), между плюсневыми и клиновидными костями имеются межкостные и клиноплюсневидные связки (*ligg cuneometatarsalia interossea*).

*Межплюсневые суставы* (*articulationes intermetatarsales*) образованы обращенными друг к другу поверхностями оснований плюсневых костей. Капсулы суставов укреплены тыльными и подошвенными плюсневыми суставами (*ligg metatarsalia dorsalia et plantaria*) и межкостными плюсневыми связками (*ligg metatarsalia interossea*).

*Плюснефаланговые суставы* (*articulationes metatarsophalangeales*) образованы головками плюсневых костей и основаниями проксимальных фаланг пальцев; относятся к шаровидным суставам. Суставная капсула укреплена по бокам коллатеральными связками (*ligg collateralia*), снизу — подошвенными связками (*ligg plantaria*) и глубокой поперечной плюсневой связкой (*lig metatarsale transversum profundum*).

*Межфаланговые суставы стопы* (articulationes interphalangeae pedis) относятся к блоковидным суставам. Суставная капсула этих суставов снизу укреплена подошвенными связками (ligg plantaria), а с латеральной и медиальной сторон — коллатеральными связками (ligg collateralia).

## Тема 3. МИОЛОГИЯ

### 1. СТРОЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ МЫШЦ. РАБОТА МЫШЦ

*Мышца* (musculus) состоит из пучков поперечно-полосатых мышечных волокон, покрытых эндомизием (endomysium), представленным соединительно-тканной оболочкой. Пучки в свою очередь разграничены перимизием (perimysium).

Эпимизий (epimysium) покрывает всю мышцу снаружи и продолжается на сухожилия, покрывает последние, образуя перитендиний (peritendinium). Совокупность мышечных пучков образует брюшко (venter) мышцы, которое продолжается в сухожилие мышцы (tendo). За счет сухожилий мышца прикрепляется к костям: проксимальное сухожилие условно располагается ближе к срединной оси, нежели дистальное.

Во время сокращения мышцы один из ее концов смещается, а другой остается неподвижным, поэтому выделяют фиксированную точку (punctum fixum), обычно совпадающую с началом мышцы, и подвижную точку (punctum mobile), находящуюся на противоположном конце мышцы. При определенных положениях тела эти точки могут меняться местами. Сухожилия различных мышц отличаются: у отдельных мышц сухожилия расположены между двумя брюшками мышц (m. digastricus), у других мышц сухожилие короткое и широкое — апоневроз (aponeurosis), иногда ход мышечных пучков прерывается сухожильными перемычками (intersectiones tendinei), как в косой мышце живота. Артериовенозные

сосуды, нервы и лимфатические сосуды подходят к мышцам с внутренней стороны.

### Классификация мышц

По форме различают широкие мышцы, образующие стенки туловища, и веретенообразные мышцы, находящиеся на конечностях.

Мышца может иметь несколько головок, начинающихся от разных точек и образующих затем общее брюшко и сухожилие. Двуглавая мышца — *m. biceps*, трехглавая — *m. triceps*, четырехглавая — *m. quadriceps*.

Если мышца располагается по одну сторону от сухожилия, то она называется одноперистой (*m. unipennatus*), с двух сторон — двуперистой (*m. bipennatus*), с нескольких сторон — многоперистой (*m. multipennatus*).

По отношению к суставам выделяют односуставные, двухсуставные и многосуставные мышцы. Существуют мышцы, которые начинаются и заканчиваются на костях, соединенных непрерывными соединениями.

Название мышц зависит от:

- 1) функции: есть сгибатели (*m. flexor*), разгибатели (*m. extensor*), отводящие (*m. abductor*), приводящие мышцы (*m. adductor*), подниматели (*m. levator*), наружные вращатели (*m. supinator*), внутренние вращатели (*m. pronator*);
- 2) направления мышцы или ее мышечных пучков: есть прямая (*m. rectus*), косая (*m. obliquus*), поперечная (*m. transversus*) мышцы;
- 3) формы: есть трапециевидная, ромбовидная, круглая, квадратная мышцы — и величины: есть длинная, короткая, большая, малая мышцы.

Мышцы, действующие на сустав в противоположном направлении, называются антагонистами, в содружественном направлении — синергистами.

Мышцы, выполняющие то или иное движение, можно разделить на главные и вспомогательные. При сокращении мыш-

цы выполняют удерживающую, преодолевающую, уступающую работу, функцию рычагов первого и второго рода.

## **2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ВСПОМОГАТЕЛЬНОМ АППАРАТЕ МЫШЦ**

*Фасции* (fasciae) образуют футляр для мышц, отделяя их друг от друга, устраняя трение при сокращении мышц относительно друг друга. Благодаря наличию фасций создаются благоприятные условия для ограничения патологического процесса — распространения крови или гноя при травмах и заболеваниях, представляется возможным проведение местного обезболивания.

Каждая анатомическая область имеет свою фасцию. Различают поверхностные (fasciae superficiales) и собственные фасции (fasciae propriae). Поверхностная фасция располагается под кожей, отграничивая мышцы от подкожной клетчатки. При наличии нескольких слоев мышц их разграничивает глубокая фасция. Мышцы, выполняющие разные функции, разделены межмышечными перегородками (septa intermuscularia).

В определенных случаях наблюдаются места утолщения фасций (сухожильная дуга (arcus tendineus), формирующаяся над подлежащим сосудисто-нервным пучком, и удерживатель сухожилий мышц (retinaculum), поддерживающий их в определенном положении).

Каналы, образованные удерживателями сухожилий мышц, формируют влагалище сухожилия (vagina tendinis), в котором происходит движение сухожилия при участии синовиального влагалища сухожилия (vagina synovialis tendinis), образованного синовиальным слоем (stratum synoviale).

Синовиальный слой образован наружной париетальной частью (pars parietalis), которая сращена с фиброзным слоем (stratum fibrosum), и внутренней висцеральной частью (pars tendinea). Эти части, сливаясь на концах синовиального влагалища сухожилия, образуют брыжейку сухожилия (mesotendium).

В местах прилегания мышцы или сухожилия к костной ткани роль синовиального влагалища сухожилия выполняет синовиальная сумка (bursa synovialis).

### 3. МЫШЦЫ ПЛЕЧЕВОГО ПОЯСА

*Дельтовидная мышца* (m. deltoideus) начинается от наружного края акромиона, переднего края латеральной трети ключицы, ости лопатки, прикрепляясь к дельтовидной бугристости.

Функция: лопаточная часть разгибает плечо, опускает поднятую руку вниз; ключичная часть сгибает плечо, опускает поднятую руку вниз; акромиальная часть отводит руку.

Иннервация: n. axillaris.

*Малая круглая мышца* (m. teres minor) берет начало от латерального края лопатки и подостной фасции, прикрепляясь к нижней площадке большого бугорка плечевой кости.

Функция: супинация плеча.

Иннервация: n. axillaris.

*Большая круглая мышца* (m. teres major) берет начало от нижнего угла лопатки, подостной фасции, нижней части латерального края лопатки, прикрепляясь к гребню малого бугорка плечевой кости.

Функция: при фиксированной лопатке: приводит поднятую руку к туловищу, разгибает и пронирует плечо в плечевом суставе; при укрепленной руке: оттягивает нижний угол лопатки кнаружи со смещением вперед.

Иннервация: n. subscapularis.

*Надостная мышца* (m. supraspinatus) берет начало от задней поверхности лопатки над лопаточной остью и от надостной фасции, прикрепляясь к верхней площадке большого бугорка плечевой кости.

Функция: отводит плечо, оттягивая капсулу сустава.

Иннервация: n. subscapularis.

*Подостная мышца* (m. infraspinatus) берет начало от задней поверхности лопатки под лопаточной остью и от подостной

фасции, прикрепляясь к средней площадке большого бугорка плечевой кости.

Функция: супинация плеча при оттягивании капсулы сустава.

Иннервация: n. suprascapularis.

*Подлопаточная мышца* (m. subscapularis) берет начало от латерального края лопатки и от поверхности подлопаточной ямки, прикрепляясь к малому бугорку и гребню малого бугорка плечевой кости.

Функция: пронация и приведение плеча к туловищу.

Иннервация: n. subscapularis.

## 4. МЫШЦЫ ПЛЕЧА

### Передняя группа мышц плеча

*Двуглавая мышца плеча* (m. biceps brachii) состоит из двух головок. Короткая головка (caput breve) начинается от верхушки клювовидного отростка лопатки, а длинная (caput longum) — от надостного бугорка лопатки. Обе головки на середине плечевой кости образуют единое брюшко, сухожилие которого прикрепляется к бугристости лучевой кости.

Функция: сгибает плечо в плечевом суставе, супинирует предплечье, повернутое внутрь, сгибает предплечье в локтевом суставе.

Иннервация: n. musculocutaneus.

*Клювовидно-плечевая мышца* (m. coracobrachialis) берет начало от верхушки клювовидного отростка, прикрепляясь ниже гребня малого бугорка к плечевой кости.

Функция: сгибает плечо в плечевом суставе и приводит его к туловищу. При пронированном плече участвует в повороте плеча кнаружи.

Иннервация: n. musculocutaneus.

*Плечевая мышца* (m. brachialis) берет начало от нижних двух третей тела плечевой кости между дельтовидной бугристостью

и суставной капсулой локтевого сустава, прикрепляясь к бугристости локтевой кости.

Функция: сгибает предплечье в локтевом суставе.

Иннервация: n. musculocutaneus.

### **Задняя группа мышц плеча**

*Локтевая мышца* (m. anconeus) берет начало от задней поверхности латерального надмыщелка плеча, прикрепляясь к латеральной поверхности локтевого отростка, фасции предплечья и задней поверхности проксимальной части локтевой кости.

Функция: разгибает предплечье.

Иннервация: n. radialis.

*Трехглавая мышца плеча* (m. triceps brachii) имеет три головки. Медиальная головка берет начало на задней поверхности плеча между ямкой локтевого отростка и местом прикрепления большой круглой мышцы. Латеральная головка берет начало от наружной поверхности плечевой кости между бороздой лучевого нерва и местом прикрепления малой круглой мышцы. Длинная головка начинается от подсуставного бугорка лопатки. Головки объединяются и образуют брюшко мышцы, сухожилие которой прикрепляется к локтевому отростку локтевой кости.

Функция: разгибает предплечье в локтевом суставе, длинная головка участвует в разгибании и приведении плеча к туловищу.

Иннервация: n. radialis.

## **5. МЫШЦЫ ПРЕДПЛЕЧЬЯ**

### **Передняя группа мышц предплечья**

Передние мышцы предплечья расположены в четыре слоя.

*Первый, или поверхностный*, слой мышц предплечья

*Круглый пронатор* (m. pronator teres) берет начало от медиального надмыщелка плеча, фасции предплечья, медиальной

межмышечной перегородки (это его большая часть) и от венечного отростка локтевой кости (это его малая часть), заканчиваясь на середине латеральной поверхности лучевой кости.

Функция: поворачивает в локтевую сторону предплечье вместе с кистью, участвует в сгибании предплечья в локтевом суставе.

Иннервация: n. medianus.

*Длинная ладонная мышца* (m. palmaris longus) берет начало от медиального надмыщелка плеча, прилежащих мышечных перегородок и фасции предплечья, прикрепляясь на середине предплечья.

Функция: участвует в сгибании кисти и натягивает ладонный апоневроз.

Иннервация: n. medianus.

*Плечелучевая мышца* (m. brachioradialis) берет начало от латерального надмыщелкового гребня плечевой кости и латеральной межмышечной перегородки, прикрепляясь к латеральной поверхности дистального конца лучевой кости.

Функция: сгибает предплечье в локтевом суставе, устанавливает кисть в среднее положение между пронацией и супинацией, поворачивает лучевую кость.

Иннервация: n. radialis.

*Лучевой сгибатель запястья* (m. flexor carpi radialis) берет начало от медиального надмыщелка плеча, медиальной межмышечной перегородки и фасции плеча, прикрепляясь к основанию II пястной кости.

Функция: сгибает запястье, участвует в отведении кисти в латеральную сторону.

Иннервация: n. medianus.

*Локтевой сгибатель запястья* (m. flexor carpi ulnaris) берет начало от медиального надмыщелка и медиальной межмышечной перегородки плеча (здесь располагается его плечевая головка) и от заднего края локтевой кости, медиального края локтевого отростка, глубокой пластинки фасции предплечья (здесь располагается его локтевая головка), прикрепляясь к гороховидной кости.

Функция: вместе с лучевым сгибателем сгибает запястье и приводит кисть.

Иннервация: n. ulnaris.

***Второй слой мышц предплечья***

*Поверхностный сгибатель пальцев* (m. flexor digitorum superficialis) начинается от проксимальных двух третей переднего края локтевой кости (здесь располагается его лучевая головка) и от медиального надмыщелка плеча, фасции предплечья, медиального края венечного отростка локтевой кости и локтевой коллатеральной связки (здесь располагается его плечелоктевая головка), прикрепляясь к основанию средних фаланг.

Функция: сгибает средние фаланги II–V пальцев, участвует в сгибании кисти.

Иннервация: n. medianus.

***Третий слой мышц предплечья***

*Длинный сгибатель большого пальца кисти* (m. flexor pollicis longus) берет начало от передней поверхности лучевой кости, прикрепляясь к основанию дистальной фаланги большого пальца кисти.

Функция: сгибает дистальную фалангу большого пальца кисти, участвует в сгибании кисти.

Иннервация: n. medianus.

*Глубокий сгибатель пальцев* (m. flexor digitorum profundus).

Функция: сгибает дистальные фаланги II–V пальцев, принимает участие в сгибании кисти в лучезапястном суставе.

Иннервация: n. medianus, n. ulnaris.

***Четвертый слой мышц предплечья***

*Квадратный пронатор* (m. pronator quadratus) берет начало от переднего края и передней поверхности нижней трети тела локтевой кости, прикрепляясь к передней поверхности дистальной трети тела лучевой кости.

Функция: пронирует кисть и предплечье.

Иннервация: n. medianus.

**Задняя группа мышц предплечья**

Задняя группа мышц предплечья расположена в два слоя: поверхностный и глубокий.

*Поверхностный слой мышц предплечья*

*Разгибатель пальцев* (m. extensor digitorum).

Функция: разгибает II–V пальцы, принимает участие в разгибании кисти в лучезапястном суставе.

Иннервация: n. radialis.

*Разгибатель мизинца* (m. extensor digiti minimi).

Функция: разгибает мизинец.

Иннервация: n. radialis.

*Локтевой разгибатель запястья* (m. extensor carpi ulnaris) берет начало от задней поверхности локтевой кости, латерального надмышелка плечевой кости, фасции предплечья, прикрепляясь к задней поверхности основания V пястной кости.

Функция: разгибает и приводит кисть.

Иннервация: n. radialis.

*Длинный лучевой разгибатель запястья* (m. extensor carpi radialis longum) берет начало от латерального надмышелка плечевой кости, прикрепляясь к основанию II пястной кости.

Функция: разгибает кисть и сгибает предплечье.

Иннервация: n. radialis.

*Короткий лучевой разгибатель запястья* (m. extensor carpi radialis brevis) берет начало от латерального надмышелка плечевой кости и фасции предплечья, прикрепляясь к основанию III пястной кости.

Функция: разгибает и отводит кисть.

Иннервация: n. radialis.

*Глубокий слой мышц предплечья*

*Короткий разгибатель большого пальца кисти* (m. extensor pollicis brevis) берет начало на задней поверхности лучевой кости, прикрепляясь к основанию проксимальной фаланги большого пальца кисти.

Функция: разгибает проксимальную фалангу большого пальца кисти, отводит большой палец кисти.

Иннервация: n. radialis.

*Длинный разгибатель большого пальца кисти* (m. extensor pollicis longus) берет начало на латеральной стороне задней поверхности локтевой кости, прикрепляясь к основанию дистальной фаланги большого пальца кисти.

Функция: разгибает большой палец кисти.

Иннервация: n. radialis.

*Длинная мышца, отводящая большой палец кисти* (m. abductor pollicis longus), берет начало от задней поверхности локтевой кости и межкостной перепонки предплечья, прикрепляясь к основанию I пястной кости на тыльной стороне.

Функция: отводит большой палец кисти.

Иннервация: n. radialis.

*Разгибатель указательного пальца* (m. extensor indicis) берет начало на задней поверхности локтевой кости, прикрепляясь к задней поверхности проксимальной фаланги указательного пальца.

Функция: разгибает указательный палец.

Иннервация: n. radialis.

*Супинатор* (m. supinator).

Функция: супинирует лучевую кость вместе с кистью.

Иннервация: n. radialis.

## 6. МЫШЦЫ КИСТИ

### Средняя группа мышц кисти

*Ладонные межкостные мышцы* (mm. interossei palmares).

Функция: приводят II, IV и V пальцы к III.

Иннервация: n. ulnaris.

*Тыльные межкостные мышцы* (mm. interossei dorsales).

Функция: отводят II, IV и V пальцы от III.

### *Тема 3. Миология*

---

Иннервация: n. ulnaris.

*Червеобразные мышцы* (mm. lumbricales).

Функция: разгибают средние и дистальные фаланги II–V пальцев, сгибают их проксимальные фаланги.

Иннервация: n. ulnaris, n. medianus.

#### **Мышцы возвышения большого пальца**

*Короткая мышца, отводящая большой палец кисти* (m. abductor pollicis brevis).

Функция: отводит большой палец кисти.

Иннервация: n. medianus.

*Мышца, приводящая большой палец кисти* (m. adductor pollicis).

Функция: приводит большой палец кисти, участвует в его сгибании.

Иннервация: n. ulnaris.

*Мышца, противопоставляющая большой палец кисти* (m. opponens pollicis).

Функция: противопоставляет большой палец кисти.

Иннервация: n. medianus.

*Короткий сгибатель большого пальца кисти* (m. flexor pollicis brevis).

Функция: участвует в приведении большого пальца кисти, сгибает его проксимальную фалангу.

Иннервация: n. medianus, n. ulnaris.

#### **Мышцы возвышения мизинца**

*Мышца, отводящая мизинец* (m. abductor digiti minimi).

Функция: отводит мизинец.

Иннервация: n. ulnaris.

*Короткий сгибатель мизинца* (m. flexor digiti minimi brevis).

Функция: сгибает мизинец.

Иннервация: n. ulnaris.

*Короткая ладонная мышца* (m. palmaris brevis).

Функция: образует слабо выраженные складки на коже возвышения мизинца.

Иннервация: n. ulnaris.

*Мышца, противопоставляющая мизинец* (m. opponens digiti minimi).

Функция: противопоставляет мизинец большому пальцу кисти.

Иннервация: n. ulnaris.

## 7. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ МЫШЦ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ И КИСТИ

Вспомогательный аппарат мышц верхней конечности и кисти:

- 1) фасция плеча (fascia brachii), образующая латеральную межмышечную перегородку (septum intermusculare brachii laterale) и медиальную межмышечную перегородку (septum intermusculare brachii mediale);
- 2) фасция предплечья (fascia antebrachii);
- 3) дельтовидная фасция (fascia deltoidei);
- 4) подмышечная фасция (fascia axillaries);
- 5) удерживатель сгибателей (retinaculum flexorum); перекидываясь над бороздой запястья, превращает ее в канал (canalis carpi), в котором расположены влагалище сухожилия длинного сгибателя большого пальца (vagina tendinis musculi flexoris pollicis longi) и общее влагалище сгибателей (vagina communis musculorum flexorum);
- 6) удерживатель разгибателей (retinaculum xtensorium);
- 7) тыльная фасция кисти (fascia dorsalis manus), состоящая из глубокой и поверхностной пластинок;
- 8) ладонный апоневроз (aponeurosis palmaris).

## 8. МЫШЦЫ ТАЗА

### Внутренняя группа мышц таза

*Внутренняя запирательная мышца* (m. obturator internus) берет начало от краев запирательного отверстия, прикрепляясь к медиальной поверхности большого вертела.

*Верхняя близнецовая мышца* (m. gemellus superior).

*Нижняя близнецовая мышца* (m. gemellus inferior).

Функция: эти мышцы поворачивают бедро кнаружи.

Иннервация: plexus sacralis.

*Подвздошно-поясничная мышца* (m. iliopsoas) состоит из подвздошной (m. iliacus) и большой поясничной (m. psoas major) мышц.

Функция: сгибает бедро в тазобедренном суставе.

Иннервация: plexus lumbalis.

*Грушевидная мышца* (m. piriformis) берет начало от тазовой поверхности крестца, прикрепляясь к верхушке большого вертела.

Функция: поворачивает бедро кнаружи.

Иннервация: plexus sacralis.

### Наружная группа мышц таза

*Напрягатель широкой фасции* (m. tensor fascia latae) берет начало от верхней передней подвздошной кости, прикрепляясь к латеральному мыщелку большеберцовой кости; на границе верхней и средней трети тела бедренной кости переходит в подвздошно-берцовый тракт (tractus iliotibialis).

Функция: сгибает бедро, напрягает подвздошно-берцовый тракт.

Иннервация: n. gluteus superior.

*Большая ягодичная мышца* (m. gluteus maximus) берет начало от гребня подвздошной кости, крестцово-бугорной связки, дорсальных поверхностей крестца и копчика, прикрепляясь к ягодичной бугристости бедренной кости.

Функция: разгибает бедро; задненижние пучки приводят и поворачивают кнаружи бедро, передневерхние пучки отводят бедро, удерживают коленный сустав в разогнутом положении.

Иннервация: n. gluteus inferior.

*Средняя ягодичная мышца* (m. gluteus medius) берет начало от ягодичной поверхности подвздошной кости и широкой фасции, прикрепляясь к наружной поверхности и верхушке большого вертела.

Функция: отводит бедро, задние пучки поворачивают бедро кнаружи, передние — кнутри.

Иннервация: n. gluteus superior.

*Квадратная мышца бедра* (m. quadratus femoris) берет начало от верхней части наружного края седалищного бугра, прикрепляясь к верхней части межвертельного гребня.

Функция: поворачивает бедро кнаружи.

Иннервация: n. ischiadicus.

*Малая ягодичная мышца* (m. gluteus minimus) берет начало от наружной поверхности крыла подвздошной кости, прикрепляясь к передненаружной поверхности большого вертела бедренной кости.

Функция: отводит бедро, задние пучки поворачивают бедро кнаружи, передние — кнутри.

Иннервация: n. gluteus superior.

*Наружная запирательная мышца* (m. obturator externus) берет начало от ветви седалищной кости и наружной поверхности лобковой кости, прикрепляясь к вертельной ямке бедренной кости и суставной капсуле.

Функция: поворачивает бедро кнаружи.

Иннервация: n. obturatorius.

## 9. МЫШЦЫ БЕДРА

Мышцы бедра включают в себя медиальную, переднюю и заднюю группы.

### **Медиальная группа мышц бедра**

*Длинная приводящая мышца* (m. adductor longus) берет начало от наружной поверхности лобковой кости, прикрепляясь к медиальной губе шероховатой линии бедра.

Функция: приводит бедро, поворачивая и сгибая его кнаружи.

Иннервация: n. obturatorius.

*Короткая приводящая мышца* (m. adductor brevis) берет начало от наружной поверхности тела и нижней ветви лобковой кости, прикрепляясь к шероховатой линии на теле бедренной кости.

Функция: приводит и сгибает бедро.

Иннервация: n. obturatorius.

*Большая приводящая мышца* (m. adductor magnus) берет начало от ветвей и бугра седалищной кости и нижней ветви лобковой кости, прикрепляясь к медиальной губе шероховатой линии бедра.

Функция: приводит и разгибает бедро.

Иннервация: n. obturatorius и n. ischiadicus.

*Тонкая мышца* (m. gracilis) берет начало от нижней ветви лобковой кости и нижней половины лобкового симфиза, прикрепляясь к медиальной поверхности верхней части большеберцовой кости.

Функция: приводит бедро, сгибает и поворачивает голень кнутри.

Иннервация: n. obturatorius.

*Гребенчатая мышца* (m. pectineus) берет начало от верхней ветви и гребня лобковой кости, прикрепляясь к площадке, расположенной между шероховатой линией бедра и задней поверхностью малого вертела.

Функция: приводит и сгибает бедро.

Иннервация: n. obturatorius.

### **Передняя группа мышц бедра**

*Четырехглавая мышца бедра* (m. quadriceps femoris) состоит из четырех мышц: медиальной (m. vastus medialis), латеральной

(m. vastus lateralis) и промежуточной широких мышц бедра (m. vastus intermedius) и прямой мышцы бедра (m. rectus femoris).

Функция: разгибает голень в коленном суставе (прямая мышца сгибает бедро).

Иннервация: n. femoralis.

*Портняжная мышца* (m. sartorius) берет начало от верхней передней подвздошной ости, прикрепляясь к бугристости большеберцовой кости и фасции голени.

Функция: сгибает и поворачивает бедро кнаружи, сгибает голень.

Иннервация: n. femoralis.

### **Задняя группа мышц бедра**

*Полусухожильная мышца* (m. semitendinosus) берет начало от седалищного бугра, прикрепляясь к медиальной поверхности верхней части большеберцовой кости.

Функция: сгибает голень и разгибает бедро.

Иннервация: n. tibialis.

*Полуперепончатая мышца* (m. semimembranosus) берет начало от седалищного бугра, прикрепляясь тремя пучками к заднелатеральной поверхности медиального мышцелка большеберцовой кости.

Функция: сгибает голень и разгибает бедро.

Иннервация: n. tibialis.

*Двуглавая мышца бедра* (m. biceps femoris) состоит из короткой (caput breve) и длинной (caput longum) головок.

Функция: сгибает голень в коленном суставе и разгибает бедро.

## **10. МЫШЦЫ ГОЛЕНИ**

### **Латеральная группа мышц голени**

*Короткая малоберцовая мышца* (m. peroneus brevis) берет начало от нижних двух третей латеральной поверхности ма-

лоберцовой кости, прикрепляясь к основанию V плюсневой кости.

Функция: поднимает латеральный край стопы, сгибает стопу.

Иннервация: n. peroneus superficialis.

*Длинная малоберцовая мышца* (m. peroneus longus) берет начало от головки и верхних двух третей латеральной поверхности малоберцовой кости, латерального мыщелка большеберцовой кости, прикрепляясь к основанию I и II плюсневых костей и медиальной клиновидной кости.

Функция: поднимает латеральный край стопы, сгибает стопу, укрепляет продольный и поперечный своды стопы.

Иннервация: n. fibularis superficialis.

### **Передняя группа мышц голени**

*Длинный разгибатель большого пальца стопы* (m. extensor hallucis longus) берет начало от средней трети передней поверхности тела малоберцовой кости, прикрепляясь к дистальной фаланге большого пальца стопы.

Функция: разгибает большой палец стопы.

Иннервация: n. fibularis profundus.

*Передняя большеберцовая мышца* (m. tibialis anterior) берет начало от верхней половины латеральной поверхности тела и латерального мыщелка большеберцовой кости, прикрепляясь к основанию I плюсневой кости и к подошвенной поверхности медиальной клиновидной кости.

Функция: укрепляет продольный свод стопы, разгибает стопу в голеностопном суставе с одновременной супинацией и подъемом медиального края.

Иннервация: n. fibularis profundus.

*Длинный разгибатель пальцев* (m. extensor digitorum longus) берет начало от передней поверхности тела малоберцовой кости, латерального мыщелка большеберцовой кости и фасции голени, прикрепляясь к основанию средней и дистальной

фаланг II–V пальцев. От нижней части этой мышцы отходит третья малоберцовая мышца (*m. peroneus tertius*).

Функция: разгибает II–V пальцы в плюснефаланговых суставах и стопу в голеностопном суставе (третья малоберцовая мышца поднимает латеральный край стопы).

Иннервация: n. fibularis profundus.

### Задняя группа мышц голени

#### *Глубокий слой мышц*

*Длинный сгибатель пальцев* (*m. flexor digitorum longus*) берет начало от задней поверхности тела большеберцовой кости, фасции голени и задней межмышечной перегородки голени, прикрепляясь к дистальным фалангам II–V пальцев.

Функция: сгибает и поворачивает стопу кнаружи и сгибает дистальные фаланги II–V пальцев.

Иннервация: n. tibialis.

*Длинный сгибатель большого пальца* (*m. flexor hallucis longus*) берет начало от нижних двух третей тела малоберцовой кости и межмышечной перегородки голени, прикрепляясь к дистальной фаланге большого пальца стопы.

Функция: сгибает большой палец стопы, укрепляет продольный свод стопы, участвует в супинации, сгибании и приведении стопы.

Иннервация: n. tibialis.

*Подколенная мышца* (*m. popliteus*) берет начало от наружной поверхности латерального мыщелка бедра, прикрепляясь к задней поверхности большеберцовой кости над линией камбаловидной мышцы.

Функция: сгибает голень, натягивает капсулу коленного сустава.

Иннервация: n. tibialis.

*Задняя большеберцовая мышца* (*m. tibialis posterior*) берет начало от задней поверхности тела малоберцовой кости, нижней поверхности латерального мыщелка и верхних двух третей тела

### *Тема 3. Миология*

---

большеберцовой кости, межкостной перепонки, прикрепляясь ко всем трем клиновидным костям, основанию IV плюсневой кости и бугристости ладьевидной кости.

Функция: сгибает, супинирует и приводит стопу.

Иннервация: n. tibialis.

#### **Поверхностный слой мышц**

*Подожвенная мышца* (m. plantaris) берет начало на латеральном надмыщелке бедра и от кривой подколенной связки, прикрепляясь к пяточному бугру.

Функция: участвует в сгибании стопы и голени, натягивает капсулу коленного сустава.

Иннервация: n. tibialis.

*Трехглавая мышца голени* (m. triceps surae) состоит из камбаловидной и икроножной мышц.

*Камбаловидная мышца* (m. soleus) берет начало от задней поверхности большеберцовой кости и сухожильной дуги, прикрепляясь к пяточному бугру в составе пяточного сухожилия (tendo calcaneus).

*Икроножная мышца* (m. gastrocnemicus) берет начало над латеральным мыщелком на наружной поверхности нижнего эпифиза бедра (здесь располагается ее латеральная головка) и медиальном мыщелке бедра (здесь располагается ее медиальная головка), прикрепляясь в составе пяточного сухожилия к пяточному бугру.

Функция: сгибание голени и стопы; при фиксированной стопе удерживает голень на таранной кости.

Иннервация: n. tibialis.

## **11. МЫШЦЫ СТОПЫ**

### *Мышцы тыла стопы*

*Короткий разгибатель большого пальца стопы* (m. extensor hallucis brevis) берет начало от верхней поверхности пяточной

кости, прикрепляясь к тыльной поверхности основания проксимальной фаланги большого пальца стопы.

Функция: разгибает большой палец стопы.

Иннервация: n. fibularis profundus.

*Короткий разгибатель пальцев* (m. extensor digitorum brevis) берет начало от верхней и латеральной поверхностей пяточной кости, прикрепляясь к основаниям средних и дистальных фаланг вместе с сухожилиями длинного разгибателя пальцев.

Функция: разгибает пальцы стопы.

Иннервация: n. fibularis profundus.

### **Латеральная группа мышц подошвы стопы**

*Короткий сгибатель мизинца* (m. flexor digiti minimi brevis) берет начало от медиальной стороны подошвенной поверхности V плюсневой кости и длинной подошвенной связки, прикрепляясь к основанию проксимальной фаланги мизинца.

Функция: сгибает мизинец.

Иннервация: n. plantaris lateralis.

*Мышца, отводящая мизинец стопы* (m. abductor digiti minimi), берет начало от подошвенного апоневроза, бугристости V плюсневой кости и подошвенной поверхности пяточного бугра, прикрепляясь к латеральной стороне проксимальной фаланги мизинца.

Функция: сгибает проксимальную фалангу мизинца.

Иннервация: n. plantaris lateralis.

*Мышца, противопоставляющая мизинец* (m. opponens digiti minimi), берет начало от длинной подошвенной связки, прикрепляясь к V плюсневой кости.

Функция: укрепляет латеральный продольный свод стопы.

Иннервация: n. plantaris lateralis.

### **Средняя группа мышц подошвы стопы**

*Червеобразные мышцы* (m. lumbricales) представляют собой четыре мышцы, три из которых начинаются от обращенных

### *Тема 3. Миология*

---

друг к другу поверхностей сухожилий длинного сгибателя пальцев, а одна — от медиальной стороны сухожилия длинного сгибателя пальцев; прикрепляются к медиальным сторонам проксимальных фаланг II–V пальцев.

Функция: разгибают дистальные и средние фаланги и сгибают проксимальные фаланги II–V пальцев.

Иннервация: nn. plantares lateralis et medialis.

*Квадратная мышца стопы* (m. quadratus plantae) берет начало от наружной стороны нижней поверхности пяточной кости, от латерального края длинной подошвенной связки (здесь располагается ее латеральная головка), от внутренней стороны нижней поверхности пяточной кости и от медиального края длинной подошвенной связки, прикрепляясь с латеральной стороны к сухожилиям длинного сгибателя пальцев.

Функция: сгибает пальцы стопы.

Иннервация: n. plantaris lateralis.

*Короткий сгибатель пальцев* (m. flexor digitorum brevis) берет начало от подошвенного апоневроза и от передней части подошвенной поверхности пяточного бугра, прикрепляясь к средним фалангам II–V пальцев.

Функция: сгибает II–V пальцы, укрепляет продольный свод стопы.

Иннервация: n. plantaris medialis.

*Межкостные мышцы* (mm. interossei) подразделяются на подошвенные и тыльные.

*Подошвенные межкостные мышцы* (m. interossei plantares) берут начало от основания и медиальной поверхности тел III–V плюсневых костей, прикрепляясь к медиальной поверхности проксимальных фаланг III–V пальцев стопы.

Функция: сгибают проксимальные фаланги III–V пальцев, приводят эти пальцы ко II пальцу.

Иннервация: n. plantaris lateralis.

*Тыльные межкостные мышцы* (m. interossei dorsales) берут начало от обращенных друг к другу поверхностей соседних

плюсневых костей, прикрепляясь к основанию проксимальных фаланг и сухожилиям длинного разгибателя пальцев.

Функция: первая межкостная мышца отводит II палец от срединной плоскости, остальные отводят II–IV пальцы к мизинцу; все эти мышцы сгибают проксимальные фаланги II–V пальцев.

Иннервация: n. plantaris lateralis.

### Медиальная группа мышц подошвы стопы

*Мышца, приводящая большой палец стопы* (m. adductor hallucis), берет начало от капсул плюснефаланговых суставов III–V пальцев (здесь располагается ее поперечная головка) и от оснований II–IV плюсневых костей, латеральной клиновидной и кубовидной костей (здесь располагается ее косая головка), прикрепляясь к латеральной сесамовидной кости и основанию проксимальной фаланги большого пальца стопы.

Функция: приводит к срединной линии стопы и сгибает большой палец.

Иннервация: n. plantaris lateralis.

*Мышца, отводящая большой палец стопы* (m. abductor hallucis), берет начало от медиальной части бугра пяточной кости, прикрепляясь к медиальной стороне основания проксимальной фаланги большого пальца стопы.

Функция: отводит большой палец стопы в медиальном направлении.

Иннервация: n. plantaris medialis.

*Короткий сгибатель большого пальца стопы* (m. flexor hallucis brevis) берет начало от клиновидных костей, медиальной стороны подошвенной поверхности кубовидной кости, прикрепляясь к проксимальной фаланге большого пальца и сесамовидной кости.

Функция: сгибает большой палец стопы.

Иннервация: nn. plantares lateralis et medialis.

## 12. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ МЫШЦ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Вспомогательный аппарат мышц нижней конечности:

- 1) подвздошная фасция (*fascia iliaca*); с медиальной своей стороны формирует подвздошно-гребенчатую дугу (*arcus iliopectineus*);
- 2) поясничная фасция (*fascia lumbalis*);
- 3) ягодичная фасция (*fascia glutea*);
- 4) широкая фасция (*fascia lata*); состоит из глубокой пластинки, или подвздошно-гребенчатой фасции, и поверхностной пластинки, имеющей подкожную щель, закрытую решетчатой фасцией (*fascia cribrosa*). От широкой фасции вглубь мышечной ткани отходят медиальная (*septum intermusculare femoris mediale*) и латеральная (*septum intermusculare femoris laterale*) межмышечные перегородки бедра. На латеральной стороне бедра широкая фасция образует подвздошно-большеберцовый тракт (*tractus iliotibialis*);
- 5) фасция голени (*fascia cruris*); переходит переднюю (*septum intermusculare cruris anterior*) и заднюю (*septum intermusculare cruris posterior*) межмышечные перегородки голени;
- 6) верхний удерживатель сухожилий разгибателей (*retinaculum musculorum extensorum superius*);
- 7) нижний удерживатель сухожилий разгибателей (*retinaculum musculorum extensorum inferius*); с внутренней поверхности разделен перегородками, идущими к костям стопы, на три канала. В латеральном канале лежит влагалище сухожилий длинного разгибателя пальцев стопы, в срединном — влагалище сухожилия длинного разгибателя большого пальца стопы, в медиальном — влагалище сухожилия передней большеберцовой мышцы;
- 8) удерживатель сухожилий сгибателей (*retinaculum musculorum flexorum*); расположен позади медиальной лодыжки и имеет три канала. В первом канале расположено влагалище сухожилия задней большеберцовой мышцы, во втором —

- влагалище сухожилий длинного сгибателя пальцев стопы, в третьем — влагалище сухожилия длинного сгибателя большого пальца стопы;
- 9) верхний (*retinaculum musculorum peroneum superios*) и нижний (*retinaculum musculorum peroneum infrius*) удерживатели сухожилий малоберцовых мышц; расположены книзу и позади от латеральной лодыжки. Под верхним удерживателем расположено общее синовиальное влагалище малоберцовых мышц;
  - 10) подошвенное влагалище сухожилия длинной малоберцовой мышцы (*vagina tendinis musculi peronei longi plantaris*);
  - 11) тыльная фасция стопы (*fascia dorsalis pedis*);
  - 12) подошвенный апоневроз (*aponeurosis plantaris*).

### 13. МИМИЧЕСКИЕ МЫШЦЫ ГОЛОВЫ

Мимические мышцы головы делятся на мышцы свода черепа, мышцы, окружающие носовые отверстия, мышцы, окружающие ротовую щель, мышцы, окружающие глазную щель, мышцы ушной раковины.

#### Мышцы свода черепа

Мышцы свода черепа образованы надчерепной мышцей (*m. epicranus*), состоящей из трех частей: затылочно-лобной мышцы, надчерепного апоневроза и височно-теменной мышцы.

*Затылочно-лобная мышца* (*m. occipitofrontalis*) состоит из затылочного брюшка (*venter occipitalis*) и лобного брюшка (*venter frontalis*), которые соединяются посредством надчерепного апоневроза (*aponeurosis epicranialis*).

*Височно-теменная мышца* (*m. temporoparietalis*) берет начало на внутренней стороне хряща ушной раковины, прикрепляясь к латеральной части сухожильного шлема.

### **Тема 3. Миология**

---

**Функция:** затылочное брюшко оттягивает кожу головы назад, лобное брюшко оттягивает кожу лба кверху, поднимая брови.

**Иннервация:** n. facialis.

**Мышца гордецов** (m. procerus) берет начало на наружной поверхности носовой кости, заканчиваясь в коже лба.

**Функция:** расправляет поперечные складки на лбу, образует поперечные складки у корня носа.

**Иннервация:** n. facialis.

#### **Мышцы, окружающие носовые отверстия**

**Мышца, опускающая перегородку носа** (m. depressor septi), берет начало над медиальным резцом верхней челюсти, прикрепляясь к хрящевой части перегородки носа.

**Функция:** опускает перегородку носа.

**Иннервация:** n. facialis.

**Носовая мышца** (m. nasalis) состоит из двух частей:

- 1) крыльной части (pars alaris); берет начало на верхней челюсти, вплетаясь в кожу крыла носа. **Функция:** расширяет отверстия носа, оттягивает крыло носа латерально и вниз.
- 2) поперечной части (pars transversa); берет начало на верхней челюсти и переходит в одноименную мышцу противоположной стороны. **Функция:** суживает отверстия носа.

**Иннервация:** n. facialis.

#### **Мышцы, окружающие ротовую щель**

**Круговая мышца рта** (m. orbicularis oris) состоит из губной (pars labialis) и краевой частей (pars marginalis).

**Функция:** участвует в акте жевания и сосания, закрывает ротовую щель.

**Иннервация:** n. facialis.

**Мышца, опускающая нижнюю губу** (m. depressor labii inferioris), берет начало от основания нижней челюсти, прикрепляясь к коже и слизистой оболочке нижней губы.

Функция: опускает нижнюю губу вниз.

Иннервация: n. facialis.

*Мышца, поднимающая верхнюю губу* (m. levator labii superior), берет начало от подглазничного края верхней челюсти, переходя в мышцу, поднимающую угол рта и крыло носа.

Функция: поднимает верхнюю губу.

Иннервация: n. facialis.

*Мышца, опускающая угол рта* (m. depressor anguli oris), берет начало от основания нижней челюсти, прикрепляясь к коже угла рта.

Функция: опускает угол рта вниз и латерально.

Иннервация: n. facialis.

*Мышца, поднимающая угол рта* (m. levator anguli oris), берет начало от передней поверхности верхней челюсти, прикрепляясь к углу рта.

Функция: поднимает угол рта.

Иннервация: n. facialis.

*Большая скуловая мышца* (m. zygomaticus major) берет начало от скуловой кости, прикрепляясь к углу рта.

Функция: оттягивает угол рта кверху и кнаружи.

Иннервация: n. facialis.

*Малая скуловая мышца* (m. zygomaticus minor) берет начало от скуловой кости, прикрепляясь к коже угла рта.

Функция: поднимает угол рта.

Иннервация: n. facialis.

*Подбородочная мышца* (m. mentalis) берет начало от альвеолярных возвышений медиального и латерального резцов нижней челюсти, прикрепляясь к коже подбородка.

Функция: тянет вверх и латерально кожу подбородка.

Иннервация: n. facialis.

*Щечная мышца* (m. buccinator) берет начало от ветви нижней челюсти, наружной поверхности альвеолярной дуги верхней челюсти, переходя в толщу основы нижней и верхней губы.

Функция: прижимает щеку к губам, оттягивает угол рта назад.

Иннервация: n. facialis.

*Мышца смеха* (m. risorius) берет начало от жевательной фасции, прикрепляясь к коже угла рта.

Функция: оттягивает угол рта латерально.

Иннервация: n. facialis.

#### **Мышцы, окружающие глазную щель**

*Мышца, сморщивающая бровь* (m. corrigator supercilli), берет начало от медиального отрезка надбровной дуги, прикрепляясь к коже брови с той же стороны.

Функция: оттягивает кожу лба вниз и медиально.

Иннервация: n. facialis.

*Круговая мышца глаза* (m. orbicularis oculi) состоит из глазничной (pars orbitalis), слезной (pars lacrimalis) и вековой частей (pars palpebralis).

Функция: является сфинктером глазной щели. Слезная часть расширяет слезный мешок, вековая часть смыкает веки, глазничная часть образует складки со стороны наружного угла глаза, оттягивает кожу щеки вверх, смещает бровь вниз.

Иннервация: n. facialis.

### **14. МЫШЦЫ УШНОЙ РАКОВИНЫ. ЖЕВАТЕЛЬНЫЕ МЫШЦЫ**

*Верхняя ушная мышца* (m. auricularis superior) берет начало от сухожильного шлема над ушной раковиной, прикрепляясь к верхней поверхности хряща ушной раковины.

Функция: оттягивает ушную раковину вверх.

Иннервация: n. facialis.

*Задняя ушная мышца* (m. auricularis posterior) берет начало от сосцевидного отростка, прикрепляясь к задней поверхности ушной раковины.

Функция: оттягивает ушную раковину кзади.

Иннервация: n. facialis.

*Передняя ушная мышца* (m. auricularis anterior) берет начало от сухожильного шлема и височной фасции, прикрепляясь к коже ушной раковины.

Функция: оттягивает ушную раковину вперед.

Иннервация: n. facialis.

*Жевательная мышца* (m. masseter) состоит из глубокой и поверхностной частей.

Функция: поднимает нижнюю челюсть, выдвигает нижнюю челюсть вперед.

Иннервация: n. trigeminus.

*Медиальная крыловидная мышца* (m. rterygoideus medialis) берет начало в крыловидной ямке клиновидной кости, прикрепляясь к одноименной бугристости на верхней поверхности угла нижней челюсти.

Функция: поднимает нижнюю челюсть, выдвигает нижнюю челюсть вперед.

Иннервация: n. trigeminus.

*Латеральная крыловидная мышца* (m. rterygoideus lateralis) начинается от латеральной пластинки крыловидного отростка клиновидной кости (нижняя головка) и от верхнечелюстной поверхности и подвисочного гребня большого крыла клиновидной кости (здесь располагается ее верхняя головка), прикрепляясь к суставной капсуле височно-нижнечелюстного сустава и передней поверхности шейки нижней челюсти.

Функция: выдвигает нижнюю челюсть вперед при симметричном сокращении, при одностороннем сокращении происходит смещение нижней челюсти в противоположную сторону.

Иннервация: n. trigeminus.

*Височная мышца* (m. temporalis) берет начало от поверхности височной ямки и внутренней поверхности височной фасции, прикрепляясь к венечному отростку нижней челюсти.

Функция: поднимает нижнюю челюсть, оттягивает выдвинутую вперед челюсть назад.

Иннервация: n. trigeminus.

## 15. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ МЫШЦ ГОЛОВЫ. ПОВЕРХНОСТНЫЕ МЫШЦЫ СПИНЫ

### Вспомогательный аппарат мышц головы:

- 1) жевательная фасция (*fascia masseterica*);
- 2) щечно-глоточная фасция (*fascia buccopharyngea*);
- 3) височная фасция (*fascia temporalis*); разделяется на глубокую (*lamina profunda*) и поверхностную (*lamina superficialis*) пластинки.

### Поверхностные мышцы спины

*Широчайшая мышца спины* (*m. latissimus dorsi*) берет начало от подвздошного гребня, срединного крестцового гребня, от остистых отростков всех поясничных позвонков и шести нижних грудных позвонков, прикрепляясь к гребню малого бугорка плечевой кости.

Функция: опускает поднятую руку, разгибает плечо, прогибает и приводит руку к туловищу, при фиксированных верхних конечностях подтягивает к ним туловище.

Иннервация: *n. thoracodorsalis*.

*Мышца, поднимающая лопатку* (*m. levator scapulae*), берет начало от задних бугорков поперечных отростков четырех шейных позвонков, прикрепляясь к медиальному краю лопатки.

Функция: поднимает и приближает лопатку к позвоночнику, при фиксированной лопатке наклоняет в свою сторону шейный отдел позвоночника.

Иннервация: *n. dorsalis scapulae*.

*Трапецевидная мышца* (*m. trapezius*) берет свое начало от остистых отростков VII шейного и всех грудных позвонков, надостной связки, наружного затылочного выступа, медиальной трети верхней выйной линии затылочной кости, выйной связки и прикрепляется к задней поверхности наружной половины ключицы (здесь располагаются ее верхние пучки), к лопа-

точной ости (здесь располагаются ее нижние пучки), клопачной ости и акромиону (здесь располагаются ее средние пучки).

Функция: верхние пучки поднимают лопатку, совместно с нижними вращают лопатку в сагиттальной плоскости, все пучки при фиксированном позвоночнике приближают лопатку к последнему; при симметричном сокращении разгибает шейный отдел позвоночника, при одностороннем — поворачивает лицо в противоположную сторону.

Иннервация: plexus cervicalis, n. accessorius.

*Верхняя задняя зубчатая мышца* (m. serratus posterior superior) берет начало от остистых отростков I и II грудных, VI и VII шейных позвонков, нижней части выйной связки, прикрепляясь к задней поверхности II–V ребер.

Функция: поднимает ребра.

Иннервация: nn. intercostales.

*Нижняя задняя зубчатая мышца* (m. serratus posterior inferior) берет начало от остистых отростков XI и XII грудных, I и II поясничных позвонков, прикрепляясь к четырем нижним ребрам отдельными мышечными зубцами.

Функция: опускает ребра.

Иннервация: nn. intercostales.

*Большая и малая ромбовидные мышцы* (mm. rhomboidei major et minor) берут начало от остистых отростков II–V грудных позвонков (большая ромбовидная), от остистых отростков VII шейного и I грудного позвонков, нижней части выйной связки, надостной связки (малая ромбовидная), прикрепляясь к медиальному краю лопатки.

Функция: приближает лопатку к позвоночнику.

Иннервация: n. dorsalis scapulae.

## 16. ГЛУБОКИЕ МЫШЦЫ СПИНЫ

Глубокие мышцы спины лежат в три слоя: поверхностный (ременные мышцы головы и шеи, мышца, выпрямляющая по-

звоночник), средний (поперечно-остистая мышца) и глубокий (межпоперечные, межостистые и подзатылочные мышцы).

### **Мышцы поверхностного слоя**

*Ременная мышца шеи* (*m. splenius cervicis*) берет начало от остистых отростков III и IV грудных позвонков, прикрепляясь к задним бугоркам поперечных отростков трех верхних шейных позвонков.

**Функция:** при симметричном сокращении разгибает шейную часть позвоночника, при одностороннем — поворачивает шейную часть позвоночника в свою сторону.

**Иннервация:** задние ветви шейных спинно-мозговых нервов.

*Ременная мышца головы* (*m. splenius capitis*) берет начало от остистых отростков VII шейного и верхних трех грудных позвонков, нижней половины выйной связки, прикрепляясь к сосцевидному отростку височной кости и шероховатой площадке затылочной кости.

**Функция:** при симметричном сокращении разгибает шейную часть позвоночника и голову, при одностороннем — поворачивает голову в свою сторону.

**Иннервация:** задние ветви шейных спинно-мозговых нервов.

*Мышца, выпрямляющая позвоночник* (*m. erector spinae*), подразделяется на три мышцы: остистую, подвздошно-реберную и длиннейшую.

*Остистая мышца* (*m. spinalis*) — медиальная, в ней выделяют три мышцы.

*Остистая мышца груди* (*m. spinalis thoracis*) берет начало от остистых отростков двух последних грудных и двух первых поясничных позвонков, прикрепляясь к остистым отросткам восьми верхних грудных позвонков.

*Остистая мышца шеи* (*m. spinalis cervicis*) берет начало от остистых отростков VII шейного и I–II грудных позвонков, прикрепляясь к остистым отросткам II и III шейных позвонков.

*Остистая мышца головы* (m. spinalis capitis) берет начало от остистых отростков верхних грудных и нижних шейных позвонков, прикрепляясь к затылочной кости.

Функция: разгибает позвоночник.

Иннервация: задние ветви шейных, грудных и верхних поясничных спинно-мозговых нервов.

*Подвздошно-реберная мышца* (m. iliocostalis) делится на три мышцы.

*Подвздошно-реберная мышца поясницы* (m. iliocostalis lumborum) берет начало от подвздошного гребня, прикрепляясь к углам нижних шести ребер.

*Подвздошно-реберная мышца груди* (m. iliocostalis thoracis) берет начало от шести нижних ребер, прикрепляясь к верхним шести ребрам и задней поверхности поперечного отростка VII шейного позвонка.

*Подвздошно-реберная мышца шеи* (m. iliocostalis cervicis) берет начало от углов III–VI ребер, прикрепляясь к задним бугоркам поперечных отростков VI и VII шейных позвонков.

Функция: разгибает позвоночник.

Иннервация: задние ветви шейных, грудных и поясничных спинно-мозговых нервов.

*Длиннейшая мышца* (m. longissimus) делится на три мышцы.

*Длиннейшая мышца головы* (m. longissimus capitis) берет начало от поперечных отростков III–VII шейных и I–III грудных позвонков, прикрепляясь к задней поверхности сосцевидного отростка височной кости.

*Длиннейшая мышца шеи* (m. longissimus cervicis) берет начало от верхушек поперечных отростков верхних пяти грудных позвонков, прикрепляясь к задним бугоркам поперечных отростков II–VI шейных позвонков.

*Длиннейшая мышца груди* (m. longissimus thoracis) берет начало от поперечных отростков поясничных и нижних грудных позвонков, задней поверхности крестца, прикрепляясь к верхушкам поперечных отростков всех грудных позвонков и задней поверхности нижних девяти ребер.

### Тема 3. Миология

---

Функция: разгибают позвоночник, наклоняют его в сторону.

Иннервация: задние ветви шейных, грудных и поясничных спинно-мозговых нервов.

#### Мышцы среднего слоя

*Пучки поперечно-остистой мышцы* (m. transversospinalis) образуют следующие три мышцы.

*Многораздельные мышцы* (mm. multifidi) берут начало от поперечных отростков нижележащих позвонков, прикрепляясь к остистым отросткам вышележащих.

Функция: поворачивают позвоночный столб вокруг его продольной оси.

Иннервация: задние ветви спинно-мозговых нервов.

*Мышцы-вращатели шеи, груди и поясницы* (mm. rotatores cervicis, thoracis et lumborum) делятся на короткие и длинные.

Функция: поворачивают позвоночный столб вокруг его продольной оси.

Иннервация: задние ветви шейных, грудных и поясничных спинно-мозговых нервов.

*Полуостистая мышца* (m. semispinalis) делится на три части: полуостистую мышцу головы (m. semispinalis capitis), полуостистую мышцу шеи (m. semispinalis cervicis) и полуостистую мышцу груди (m. semispinalis thoracis).

Функция: разгибают грудной и шейные отделы позвоночного столба (одноименные отделы), шейная часть запрокидывает голову назад.

Иннервация: задние ветви шейных и грудных спинно-мозговых нервов.

#### 17. МЫШЦЫ ГЛУБОКОГО СЛОЯ

*Межпоперечные мышцы поясницы, груди и шеи* (mm. intertransversarii lumborum, thoracis et cervicis) делятся на латеральные

и медиальные в поясничном отделе и на передние и задние — в шейном отделе позвоночника.

Функция: наклоняют одноименные отделы позвоночного столба в свою сторону.

Иннервация: задние ветви шейных, грудных и поясничных спинно-мозговых нервов.

*Межостистые мышцы поясницы, груди и шеи* (mm. interspinalis lumborum, thoracis et cervicis).

Функция: разгибают одноименные отделы позвоночного столба.

Иннервация: задние ветви спинно-мозговых нервов.

*Подзатылочные мышцы* (mm. suboccipitalis).

*Нижняя косая мышца головы* (m. obliquus capitis inferior).

Функция: наклоняет в сторону, разгибает и вращает голову вокруг продольной оси зуба осевого позвонка.

Иннервация: n. suboccipitalis.

*Верхняя косая мышца головы* (m. obliquus capitis superior).

Функция: при симметричном сокращении она разгибает голову, при одностороннем — наклоняет голову в свою сторону.

Иннервация: n. suboccipitalis.

*Большая задняя прямая мышца головы* (m. rectus capitis posterior major).

Функция: запрокидывает и наклоняет голову вбок, при одностороннем сокращении поворачивает голову в свою сторону.

Иннервация: n. suboccipitalis.

*Малая задняя прямая мышца головы* (m. rectus capitis posterior minor).

Функция: запрокидывает и наклоняет голову в сторону.

Иннервация: n. suboccipitalis.

Вспомогательный аппарат мышц спины:

- 1) пояснично-грудная фасция (fascia thoracolumbalis), состоящая из двух пластинок: глубокой и поверхностной;
- 2) выйная фасция (fascia nuchae).

## 18. МЫШЦЫ ГРУДИ. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ МЫШЦ ГРУДИ

### Поверхностно залегающие мышцы

*Большая грудная мышца* (m. pectoralis major) состоит из трех частей: ключичной (pars clavicularis), грудино-реберной (pars sternocostalis) и брюшной (pars abdominalis).

Функция: опускает и приводит к туловищу поднятую руку, поворачивая ее внутрь.

Иннервация: nn. pectorales lateralis et medialis.

*Малая грудная мышца* (m. pectoralis minor).

Функция: наклоняет лопатку вперед.

Иннервация: nn. pectorales lateralis et medialis.

*Передняя зубчатая мышца* (m. serratus anterior) берет начало от верхних девяти ребер, прикрепляясь к медиальному краю и нижнему углу лопатки.

Функция: перемещает нижний угол лопатки вперед и латерально, вращает лопатку вокруг сагиттальной оси.

Иннервация: n. thoracicus longus.

*Подключичная мышца* (m. subclavius) берет начало от хряща I ребра, прикрепляясь к нижней поверхности акромиона.

Функция: оттягивает ключицу вперед и вниз.

Иннервация: n. subclavius.

### Глубоко залегающие мышцы

*Поперечная мышца груди* (m. transversus thoracis).

Функция: опускает ребра, участвует в акте вдоха.

Иннервация: nn. intercostales.

*Наружные межреберные мышцы* (mm. intercostales externi).

Функция: поднимают ребра.

Иннервация: nn. intercostales.

*Внутренние межреберные мышцы* (mm. intercostales interni).

Функция: опускают ребра.

Иннервация: nn. intercostales.

*Мышцы, поднимающие ребра* (mm. levatores costarum), подразделяются на короткие и длинные.

Функция: поднимают ребра.

Иннервация: nn. intercostales.

*Подреберные мышцы* (mm. subcostales).

Функция: опускают ребра.

Иннервация: nn. intercostales.

### Строение диафрагмы

*Диафрагма* (diaphragma) является мобильной мышечно-сухожильной перегородкой, разграничивающей грудную и брюшную полости.

В диафрагме выделяют сухожильный центр (center tendineum), в котором имеется отверстие нижней полой вены, и три части: реберную (pars costalis), грудинную (pars sternalis) и поясничную (pars lumbalis). В поясничной части имеются аортальное отверстие (hiatus aorticus), ограниченное правой и левой ножками диафрагмы (crus dextrum et crus sinistrum), и пищеводное отверстие (hiatus esophageus).

Функция: при сокращении диафрагмы увеличивается объем грудной полости и уменьшается брюшной; при одновременном сокращении с мышцами живота происходит повышение внутрибрюшного давления.

Иннервация: n. phrenicus.

### Вспомогательный аппарат мышц груди:

- 1) грудная фасция (fascia pectoralis);
- 2) собственно грудная фасция (fascia thoracica);
- 3) внутригрудная фасция (fascia endothoracica);
- 4) ключично-грудная фасция (fascia clavipectoralis);
- 5) связки, поддерживающие молочную железу (ligg suspensoria mammaria).

## 19. МЫШЦЫ ЖИВОТА. МЫШЦЫ СТЕНОК БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ МЫШЦ ЖИВОТА

*Живот* (abdomen) — часть туловища, располагающаяся между грудью и тазом.

В животе выделяют следующие области:

- 1) *надчревьё* (epigastrium), включающее в себя надчревную область, правую и левую подреберные области;
- 2) *чревьё* (mesogastrium), включающее в себя пупочную область, правую и левую боковые области;
- 3) *подчревьё* (hypogastrium), включающее в себя лобковую область, правую и левую паховые области.

### Мышцы боковой стенки брюшной полости

*Поперечная мышца живота* (m. transversus abdominis) является самой глубокой мышцей боковых отделов; берет начало от глубокой пластинки пояснично-грудной фасции, передней половины внутренней губы подвздошного гребня, от внутренней поверхности шести нижних ребер, переходя в широкий апоневроз по полулунной линии.

Функция: уменьшает размеры брюшной полости, оттягивает ребра вперед к срединной линии.

Иннервация: nn. intercostales, nn. ilioinguinalis et iliohypogastricum.

*Наружная косая мышца живота* (m. obliquus externus abdominis) берет начало от восьми нижних ребер, переходя в широкий апоневроз, нижняя часть которого направляется к лобковому бугорку и наружной губе гребня подвздошной кости. Нижняя часть апоневроза образует паховую связку (lig. inguinale), натянутую между лобковым бугорком и верхней передней подвздошной остью.

У места прикрепления к лобковой кости апоневроз наружной косой мышцы живота делится на латеральную и медиальную ножки.

Функция: при симметричном сокращении сгибает позвоночник и опускает ребра, при одностороннем — поворачивает туловище в противоположную сторону.

Иннервация: nn. intercostales, nn. ilioinguinalis et iliohypogastricum.

*Внутренняя косая мышца живота* (m. obliquus internus abdominis) берет начало от пояснично-грудной фасции, промежуточной линии подвздошного гребня, латеральной половины паховой связки, прикрепляясь к хрящам последних ребер (здесь располагаются ее верхнезадние пучки) и продолжаясь в широкий апоневроз (это ее нижерасположенные пучки), охватывающий прямую мышцу живота спереди и сзади. Нижняя часть мышцы и пучки поперечной мышцы живота образуют у мужчин мышцу, поднимающую яичко.

Функция: при симметричном сокращении сгибает позвоночник, при одностороннем — поворачивает туловище в противоположную сторону.

Иннервация: nn. intercostales, nn. ilioinguinalis et iliohypogastricum.

### **Мышцы передней стенки брюшной полости**

*Пирамидальная мышца* (m. pyramidalis) берет начало от лобкового гребня, вплетаясь в белую линию живота (linea alba), которая является фиброзной пластинкой, проходящей по срединной линии от лобкового симфиза до мечевидного отростка. Ее образуют перекрещивающиеся волокна апоневрозов широких мышц живота обеих сторон.

Функция: напрягает белую линию живота.

*Прямая мышца живота* (m. rectus abdominis) берет начало от фиброзных пучков лобкового симфиза и лобкового гребня, прикрепляясь к наружной поверхности хрящей V–VII ребер и передней поверхности мечевидного отростка.

Функция: при фиксированном позвоночнике и тазовом поясе опускает грудную клетку, при фиксированной грудной клетке поднимает таз.

Иннервация: nn. intercostales, n. iliohypogastricum.

### **Мышцы задней стенки брюшной полости**

*Квадратная мышца поясницы* (m. quadratus lumborum) берет начало от поперечных отростков нижних поясничных позвонков, подвздошного гребня и подвздошно-поясничной связки, прикрепляясь к поперечным отросткам верхних поясничных позвонков и нижнему краю XII ребра.

**Функция:** при симметричном сокращении удерживает позвоночный столб в вертикальном положении, при одностороннем — наклоняет позвоночник в свою сторону.

**Иннервация:** plexus lumbalis.

### **Вспомогательный аппарат мышц живота:**

- 1) поперечная фасция (fascia transversa);
- 2) собственная фасция (fascia propria);
- 3) влагалище прямой мышцы живота (vagina m recti abdominis).

## **20. МЫШЦЫ ШЕИ**

Среди мышц шеи выделяют поверхностные мышцы (надподъязычные (mm. suprahyoidei) и подъязычные (mm. infrahyoidei)) и глубокие мышцы (латеральную и предпозвоночную группы).

### **Поверхностные мышцы шеи**

*Грудино-ключично-сосцевидная мышца* (m. sternocleidomastoideus) берет начало от грудинного конца ключицы и передней поверхности рукоятки грудины, прикрепляясь к сосцевидному отростку височной кости и латеральному отрезку верхней выйной линии.

**Функция:** при симметричном сокращении запрокидывает голову назад, при одностороннем — наклоняет голову в свою сторону, поворачивая лицо в противоположную.

**Иннервация:** n. accessories.

*Подкожная мышца шеи* (platysma) берет начало от поверхностной пластинки грудной фасции, вплетаясь в жевательную фасцию и угол рта.

Функция: оттягивает угол рта книзу и приподнимает кожу шеи.  
Иннервация: n. facialis.

*Надподъязычные мышцы*

*Шилоподъязычная мышца* (m. stylohyoideus) берет начало от сосцевидного отростка височной кости, прикрепляясь к телу подъязычной кости.

Функция: тянет подъязычную кость назад, кверху и в свою сторону, при одновременном сокращении перемещает подъязычную кость вверх и назад.

Иннервация: n. facialis.

*Двубрюшная мышца* (m. didasticus) состоит из двух брюшек. Заднее брюшко берет начало от сосцевидной вырезки височной кости, переходит в промежуточное сухожилие, продолжением которого является переднее брюшко, прикрепляющееся к двубрюшной ямке нижней челюсти.

Функция: при фиксированной подъязычной кости опускает нижнюю челюсть, при фиксированной нижней челюсти заднее брюшко тянет подъязычную кость кзади, кверху и в свою сторону.

Иннервация: n. facialis, n. mylohyoideus.

*Подбородочно-подъязычная мышца* (m. geniohyoideus) берет начало от подбородочной ости, прикрепляясь к телу подъязычной кости.

Функция: при сомкнутых челюстях поднимает подъязычную кость с гортанью, при фиксированной подъязычной кости опускает нижнюю челюсть.

Иннервация: шейное сплетение.

*Челюстно-подъязычная мышца* (m. mylohyoideus) берет начало от внутренней поверхности нижней челюсти, прикрепляясь к передней поверхности тела подъязычной кости.

Функция: при сомкнутых челюстях поднимает подъязычную кость с гортанью, при фиксированной подъязычной кости опускает нижнюю челюсть.

Иннервация: n. mylohyoideus.

*Подподъязычные мышцы*

*Грудино-подъязычная мышца* (m. sternohyoideus) берет начало от задней грудино-ключичной связки, задней поверхности рукоятки грудины и грудинного конца ключицы, прикрепляясь к нижнему краю тела подъязычной кости.

Функция: тянет подъязычную кость книзу.

Иннервация: ansa cervicalis.

*Грудино-щитовидная мышца* (m. sternothyroideus) берет начало на задней поверхности рукоятки грудины, прикрепляясь к косой линии щитовидного хряща гортани.

Функция: тянет гортань вниз.

Иннервация: ansa cervicalis.

*Щитовидно-подъязычная мышца* (m. thyrohyoideus) берет начало от косой линии щитовидного хряща, прикрепляясь к телу и большому рогу подъязычной кости.

Функция: при фиксированной подъязычной кости тянет гортань вверх, приближает подъязычную кость к гортани.

Иннервация: ansa cervicalis.

*Лопаточно-подъязычная мышца* (m. omohyoideus) имеет два брюшка (нижнее и верхнее); берет начало от верхнего края лопатки и прикрепляется к подъязычной кости.

Функция: при фиксированной подъязычной кости натягивает претрахеальную пластинку шейной фасции, при одностороннем сокращении перемещает подъязычную кость вниз и кзади в соответствующую сторону.

Иннервация: ansa cervicalis.

## **21. ГЛУБОКИЕ МЫШЦЫ ШЕИ. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ МЫШЦ ШЕИ**

### **Медиальная группа**

*Передняя прямая мышца головы* (m. rectus capitis anterior) берет начало от передней дуги атланта, прикрепляясь к базилярной части затылочной кости.

Функция: наклоняет голову вперед.

Иннервация: шейное сплетение.

*Латеральная прямая мышца головы* (m. rectus capitis lateralis) берет начало от поперечного отростка атланта, прикрепляясь к латеральной части затылочной кости.

Функция: действуя на атлантозатылочный сустав, наклоняет голову в сторону.

Иннервация: шейное сплетение.

*Длинная мышца головы* (m. longus capitis) берет начало от передних бугорков поперечных отростков III–VI шейного позвонков, прикрепляясь к базилярной части затылочной кости.

Функция: наклоняет голову вперед.

Иннервация: шейное сплетение.

*Длинная мышца шеи* (m. longus colli) состоит из трех частей: нижней и верхней косых и вертикальной.

Функция: сгибает шейную часть позвоночного столба, при одностороннем сокращении наклоняет шею в свою сторону.

Иннервация: шейное сплетение.

### Латеральная группа

*Передняя лестничная мышца* (m. scalenus anterior) берет начало от передних бугорков поперечных отростков III и IV шейных позвонков, прикрепляясь к бугорку передней лестничной мышцы на I ребре.

*Средняя лестничная мышца* (m. scalenus medius) берет начало от поперечных отростков II–VII шейных позвонков, прикрепляясь к I ребру.

*Задняя лестничная мышца* (m. scalenus posterior) берет начало от задних бугорков IV–VI шейных позвонков, прикрепляясь к наружной поверхности и верхнему краю II ребра.

Функция лестничных мышц: при фиксированных ребрах сгибают шейную часть позвоночника вперед, при фиксированном шейном отделе поднимают I и II ребра.

Иннервация: шейное сплетение.

## *Тема 4. Дыхательная система*

---

### **Вспомогательный аппарат мышц шеи:**

Шейная фасция (*fascia cervicalis*) состоит из трех пластинок:

- 1) поверхностной (*lamina superficialis*);
- 2) предтрахеальной (*lamina pretrachelis*);
- 3) предпозвоночной (*lamina prevertebralis*).

Между пластинками расположены пространства:

- 1) надгрудинное межфасциальное;
- 2) предвисцеральное;
- 3) позадивисцеральное.

## **Тема 4. ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА**

### **1. СТРОЕНИЕ ОБЛАСТИ НОСА (REGIO NASALIS)**

Дыхательная система (*systema resoiratorium*) представлена дыхательными путями, которые в свою очередь представлены трубками с постоянным диаметром просвета, что обеспечивается наличием в их стенке костной или хрящевой ткани, и легкими.

Область носа включает в себя наружный нос и полость носа.

**Наружный нос** (*nasus externus*) имеет спинку носа (*dorsum nasi*), переходящую в верхушку носа (*apex nasi*), корень носа (*radix nasi*) и крылья носа (*alae nasi*), которые ограничивают нижними краями ноздри (*nares*).

Наружный нос образован костной и хрящевой тканью.

**Хрящи носа:**

- 1) латеральный хрящ носа (*cartilago nasi lateralis*); парный, участвует в образовании боковой стенки наружного носа;
- 2) большой хрящ крыла носа (*cartilago alaris major*); парный, ограничивает переднебоковые отделы ноздрей;
- 3) малые хрящи крыла носа (*cartilagine alares minoris*); расположены позади большого хряща крыла носа.

Иногда между латеральным и большим хрящом крыла носа расположены добавочные носовые хрящи (*cartilagine nasals accessoriae*).

Костный скелет наружного носа образован лобными отростками верхних челюстей и носовыми костями.

**Полость носа** (*cavitas nasi*). Полость носа разделена перегородкой носа на две относительно равные части, сообщающиеся посредством хоан (*choanae*) с носовой частью глотки и посредством ноздрей — с окружающей средой.

Перегородка носа образована подвижной частью, состоящей из хрящевой (*pars cartilaginea*) и перепончатой (*pars membranacea*) тканей, и неподвижной, состоящей из костной части (*pars ossea*).

Полость носа имеет *преддверие носа* (*vestibulum nasi*), ограниченное сверху порогом полости носа (*limen nasi*).

Носовые ходы занимают большую часть полости носа и имеют сообщение с околоносовыми пазухами (*sinus paranasales*).

В носовой полости различают верхние, средние и нижние носовые ходы, лежащие под одноименными носовыми раковинами.

В верхнезаднем отделе носа верхней носовой раковины имеется клиновидно-решетчатое углубление (*recessus sphenoidal*), имеющее отверстие клиновидной пазухи. Верхний носовой ход имеет сообщение с задними ячейками решетчатой кости.

Средний носовой ход сообщается с лобной пазухой посредством решетчатой воронки (*infundibulum ethmoidale*), верхнечелюстной пазухой, верхними и средними ячейками решетчатой кости.

**Слизистая оболочка носа** (*tunica mucosa nasi*) имеет дыхательную (*regio respiratoria*) и обонятельную области (*regio olfactoria*). Слизистая дыхательной области покрыта мерцательным эпителием и имеет серозные и слизистые железы.

Слизистая оболочка и подслизистая основа нижней носовой раковины богаты венозными сосудами, образующими

#### *Тема 4. Дыхательная система*

---

пещеристые венозные сплетения раковин. Слизистая оболочка снабжается кровью из глазной и верхнечелюстной артерий. Венозный отток осуществляется в крыловидное сплетение.

Лимфатический отток осуществляется в поднижнечелюстные и подбородочные лимфатические узлы.

Иннервация: из носоресничного и верхнечелюстного нервов.

## 2. СТРОЕНИЕ ГОРТАНИ

*Гортань* (larynx) расположена в передней области шеи; образует выступ (prominentia laryngea), который сильно выражен у мужчин. Сверху гортань соединяется с подъязычной костью, снизу — с трахеей. Спереди гортань покрыта подъязычными мышцами, поверхностной фасцией шеи и предтрахеальной фасцией, перешейком щитовидной железы, доли которой охватывают гортань по бокам.

Глотка сообщается с гортанью посредством входа в гортань (aditus laryngeus), ограниченного с боков черпалонадгортанными складками (plicae aryepiglotticae) и надгортанником спереди.

Полость гортани (cavitas laryngis) условно делится на три отдела: верхний, средний и нижний.

*Верхний отдел*, или преддверие гортани (vestibulum laryngis), продолжается до складок преддверия (plicae vestibulares), между которыми имеется щель преддверия (rima vestibuli).

*Средний отдел*, или межжелудочковый, продолжается от складок преддверия до голосовых складок (plicae vocales). Между этими складками расположен желудочек гортани (vestibulum laryngis). Голосовые складки ограничивают самое узкое место гортани — голосовую щель (rima glottidis).

Передняя часть голосовой щели называется межперепончатой частью (pars intermembranacea), а задняя — межхрящевой частью (pars intercartilaginea).

*Нижний отдел гортани* расположен под голосовой щелью, это подголосовая полость (cavitas infraglottica), которая продолжается в трахею.

Изнутри гортань покрыта слизистой оболочкой. Подслизистая основа гортани имеет фиброзно-эластическую мембрану гортани (membrana fibroelastica larynges), состоящую из четырехугольной мембраны (membrana quadrangularis) и эластического конуса (conus elasticus). Четырехугольная мембрана сверху достигает черпалонадгортанных складок, ее нижний свободный край образует правую и левую связки преддверия (ligg vestibulares), а верхний край эластического конуса образует симметрично расположенные голосовые связки (ligg vocales).

### 3. СТРОЕНИЕ ХРЯЩЕЙ ГОРТАНИ

*Гортань* состоит из парных: клиновидных, рожковидных, черпаловидных — и непарных хрящей: надгортанника, щитовидного и перстневидного хрящей.

*Щитовидный хрящ* (cartilago thyroidea) состоит из правой и левой четырехугольных пластинок (lamina dextra et lamina sinistra), соединенных спереди под прямым углом у женщин и под тупым — у мужчин. На передней части хряща имеются верхняя (incisura thyroidea superior) и нижняя (incisura thyroidea inferior) щитовидные вырезки. На задней поверхности хряща имеются симметрично расположенные верхние (cornu superius) и нижние (cornu inferius) рога. По наружной поверхности пластинок проходит косая линия (linea obliqua).

*Перстневидный хрящ* (cartilago cricoidea) состоит из дуги (arcus cartilaginis cricoideae), расположенной спереди, и четырехугольной пластинки (lamina cartilaginis cricoideae), расположенной позади.

Основу надгортанника (epiglottis) составляет *надгортанный хрящ* (cartilago epiglottica). Нижний узкий конец надгортанни-

#### *Тема 4. Дыхательная система*

---

ка (petiolus epiglottidis) соединен с внутренней нижней поверхностью щитовидного хряща.

*Черпаловидный хрящ* (cartilago arytenoidea) имеет основание (basis cartilaginis arytenoideae), верхушку (apex cartilaginis arytenoideae) и три поверхности: медиальную (medialis), заднюю (posterior) и переднелатеральную (anterolateralis). От основания вперед отходит голосовидный отросток (processus vocalis), а латерально — мышечный отросток (processus muscularis).

*Рожковидный хрящ* (cartilago corniculata) расположен в толще заднего отдела черпалонадгортанной складки на верхушке черпаловидного хряща и образует рожковидный бугорок (tuberculum corniculatum).

*Клиновидный хрящ* (cartilago cuneiformis) также расположен в толще черпалонадгортанной складки и образует клиновидный бугорок (tuberculum cuneiforme).

#### **Соединение хрящей гортани**

*Строение перстнещитовидного сустава* (articulatio cricothyroidea). Этот сустав относится к комбинированным суставам, движение в нем осуществляется вокруг фронтальной оси. Перстнещитовидный сустав — парный, образован суставной поверхностью переднебоковой поверхности пластинки перстневидного хряща и нижними рогами щитовидного хряща.

*Строение перстнечерпаловидного сустава* (articulatio cricoarytenoidea). В суставе возможно движение вокруг вертикальной оси. Сустав образован суставными поверхностями пластинки перстневидного хряща и основания черпаловидного хряща.

Помимо прерывных соединений, хрящи соединены и с помощью непрерывных соединений — связок.

Верхний край щитовидного хряща связан с подъязычной костью посредством щитовидно-подъязычной мембраны (membrana thyrohyoidea), которая утолщена в средней части и образует срединную щитовидно-подъязычную связку (lig

thyrohyoideum medianum), по краям — латеральные щитовидно-подъязычные связки (lig thyrohyoidea lateralia).

Надгортанник соединен с щитовидным хрящом посредством щитовидно-надгортанной связки (lig thyroepiglotticum), а с подъязычной костью — подъязычно-надгортанной связкой (lig hyoepiglotticum).

Перстневидный хрящ соединен с первым кольцом трахеи посредством натянутой между ними перстнетрахеальной связки (lig cricatracheale), а с краями щитовидного хряща — с помощью перстнещитовидной связки (lig cricothyroideum).

### Мышечный аппарат гортани (musculi larynges)

Мышцы гортани выполняют следующие функции: расширяют и суживают голосовую щель, натягивают голосовые складки.

Мышцы, суживающие голосовую щель:

- 1) *щитовидно-черпаловидная мышца* (m. thyroarytenoideus); является парной, берет свое начало от внутренней поверхности пластинки щитовидного хряща и заканчивается на мышечном отростке перстневидного хряща;
- 2) *латеральная перстнечерпаловидная мышца* (m. cricoarytenoideales lateralis); является парной, берет начало от латерального отдела дуги перстневидного хряща и заканчивается на мышечном отростке черпаловидного хряща;
- 3) *поперечная черпаловидная мышца* (m. arytenoideus transverses); прикрепляется к задней поверхности правого и левого черпаловидных хрящей;
- 4) *косая черпаловидная мышца* (m. arytenoideus obliquus); является парной, берет свое начало от задней поверхности мышечного отростка левого хряща и заканчивается на латеральной стороне правого хряща; мышца с другой стороны имеет аналогичный ход. Часть мышечных волокон этой мышцы продолжается в черпалонадгортанную мышцу (m. aryepiglotticus).

#### Тема 4. Дыхательная система

---

*Мышца, расширяющая голосовую щель, — задняя перстнечерпаловидная мышца* (m. cricoarytenoideus posterior). Является парной, берет свое начало от задней поверхности пластинки перстневидного хряща и заканчивается на мышечном отростке черпаловидного хряща.

Мышцы, напрягающие голосовые связки:

- 1) *голосовая мышца* (m. vocales); является парной, располагается в толще одноименной складки; начинается от внутренней поверхности угла щитовидного хряща и заканчивается на латеральной поверхности голосового отростка;
- 2) *перстнещитовидная мышца* (m. cricothyroideus) является парной, состоит из двух пучков, которые начинаются от передней дуги перстневидного хряща и прикрепляются к нижнему краю (pars recta) и нижнему рогу (pars obliqua) щитовидного хряща.

Кровоснабжение гортани осуществляется из верхней и нижней гортанных артерий. Венозный отток осуществляется по одноименным венам.

Лимфатический отток осуществляется в глубокие шейные узлы.

Иннервация: верхними и нижними гортанными нервами и ветвями симпатического ствола.

#### 4. СТРОЕНИЕ ТРАХЕИ

*Трахея* (trachea) начинается на уровне нижнего края VI шейного позвонка и заканчивается на уровне верхнего края V грудного позвонка, на уровне которого она делится на два главных бронха (bronchi principales dexter et sinister): правый и левый.

Правый бронх шире и короче левого, располагается вертикально и является продолжением трахеи. Над правым бронхом лежит непарная вена, над левым — дуга аорты.

Стенка главных бронхов представлена хрящевыми полукольцами, обращенными перепончатой стенкой назад. Место перехода трахеи в главные bronхи — бифуркация трахеи (bifur-

cation tracheae). Снизу в просвет трахеи вдается киль трахеи (carina tracheae). В трахее выделяют шейную (pars cervicalis) и грудную части (pars thoracica). Спереди и с боков в шейной части трахею охватывает щитовидная железа, по бокам от нее лежат сосудисто-нервные пучки, сзади — пищевод. Спереди лежит предтрахеальная пластинка шейной фасции с заключенными в ней грудино-щитовидной и грудино-подъязычной мышцами. В грудной части впереди трахеи расположены важные артериальные и венозные стволы и вилочковая железа, по бокам — правая и левая медиастинальные плевры.

Основу стенки трахеи составляют хрящевые полукольца (благодаря чему просвет трахеи всегда остается постоянным). Соседние хрящи (cartilagine tracheales) соединены трахеальными связками (ligg trachealia). Эти связки продолжаются в перепончатую стенку (paries membranaceus), обращенную кзади.

Изнутри стенка трахеи выстлана слизистой оболочкой, покрытой многослойным реснитчатым эпителием, который расположен на подслизистой основе. В слизистой оболочке и подслизистой основе находятся трахеальные и слизистые железы и единичные скопления лимфоидной ткани.

Кровоснабжение трахеи осуществляется из внутренней грудной артерии, ветвей нижней щитовидной артерии, аорты. Венозный отток осуществляется в правую и левую плечеголовые вены.

Лимфатический отток осуществляется в глубокие шейные лимфатические узлы (верхние и нижние трахеобронхиальные, паратрахеальные и предтрахеальные).

Иннервация: ветвями правого и левого возвратных гортанных нервов, из симпатического ствола.

## **5. СТРОЕНИЕ ЛЕГКИХ И ГЛАВНЫХ БРОНХОВ**

*Легкие* (pulmonalis) расположены в плевральных мешках в грудной полости и разделены органами средостения.

#### *Тема 4. Дыхательная система*

---

В легких выделяют следующие основные части: диафрагмальную (*diaphragmatica*), реберную (*costalis*) и средостенную поверхности (*mediastinalis*) и верхушку (*apex pulmonis*).

На медиастинальной поверхности чуть выше середины легкого имеется овальное отверстие — ворота легкого (*hilum pulmonis*), в которые входит корень легкого (*radix pulmonis*), представленный входящими главным бронхом, нервами и легочной артерией и выходящими лимфатическими сосудами и легочными венами.

В воротах главные бронхи делятся на долевы́е (*bronchi lobales*), последние — на сегментарные (*bronchi segmentales*).

*Левый верхний долево́й бронх* (*bronchus lobaris superior sinister*) делится на верхний и нижний язычковые, передний и верхушечно-задний сегментарные бронхи. Левый нижний долево́й бронх (*bronchus lobaris inferior sinister*) делится на верхний, передний, задний, медиальный и латеральный базальные сегментарные бронхи.

*Правый верхний долево́й бронх* (*bronchus lobaris superior dexter*) делится на верхушечный, передний и задний сегментарные бронхи. Правый среднедолевой бронх (*bronchus lobaris medius dexter*) делится на медиальный и латеральный сегментарные бронхи. Правый нижний долево́й бронх (*bronchus lobaris inferior dexter*) делится на верхний, передний, задний, медиальный и латеральный базальные сегментарные бронхи.

Передний край (*margo anterior*) разделяет медиастинальную и реберную поверхности и имеет сердечную вырезку (*incisura cordiaca*) на левом легком, которая снизу ограничена язычком левого легкого (*lingula pulmonis sinistri*).

Нижний край (*margo inferior*) разделяет диафрагмальную, реберную и медиастинальную поверхности. Левое легкое разделено косой щелью (*fissura obliqua*) на верхнюю (*lobus superior*) и нижнюю доли (*lobus inferior*). В правом легком имеется горизонтальная щель (*fissura horizontalis*), которая отделяет от верхней доли небольшую часть — среднюю долю. Таким образом, левое легкое состоит из двух долей, а правое — из трех.

*Сегмент легкого* представляет собой участок легочной ткани, обращенный вершущкой к корню легкого, а основанием — к поверхности органа.

Сегмент состоит из легочных долек. Сегментарные бронхи делятся на десять порядков: в дольку входит дольковый бронх (*bronchus lobularis*), где делится на концевые бронхиолы (*bronchioli terminalis*), в стенках которых уже не содержится хрящевой ткани. Концевые бронхиолы делятся на дыхательные бронхиолы (*bronchioli respiratorii*), от которых отходят альвеолярные ходы (*ductuli alveolares*), заканчивающиеся альвеолярными мешочками (*sacculi alveolares*), стенки которых состоят из легочных альвеол (*alveoli pulmonis*). Совокупность всех бронхов составляет *бронхиальное дерево* (*arbor bronchialis*), а начиная с дыхательных бронхиол и заканчивая альвеолами легкого составляет альвеолярное дерево, или легочный ацинус (*arbor alveolaris*). Количество альвеол в обоих легких составляет около 700 млн, а их суммарная площадь — около 160 м<sup>2</sup>.

Кровоснабжение легких осуществляется в бронхиальные ветви грудной части аорты. Венозный отток осуществляется в непарную и полунепарные вены, в притоки легочных вен.

Лимфатический отток осуществляется в бронхолегочные, верхние и нижние трахеобронхиальные лимфатические узлы.

Иннервация: ветвями легочного сплетения (*plexus pulmonalis*), которое образовано ветвями симпатического ствола и блуждающего нерва.

## 6. СТРОЕНИЕ ПЛЕВРЫ. ПЛЕВРАЛЬНАЯ ПОЛОСТЬ. СРЕДОСТЕНИЕ

*Плевра* (*pleura*), покрывающая легкое, подразделяется на:

- 1) висцеральную плевру (*pleura visceralis*), которая плотно сращена с тканью легкого со всех сторон;
- 2) париетальную плевру (*pleura parietalis*).

#### *Тема 4. Дыхательная система*

---

Висцеральная плевро образует легочную связку (lig pulmonale).

Париетальная плевро плотно сращена с внутренней стенкой грудной стенки, образуя замкнутый мешок, в котором располагаются правое и левое легкие, заключенные в висцеральную плевро.

В париетальной плевре выделяют медиастинальную (pars mediastinalis), реберную (pars costalis) и диафрагмальную части (pars diafragmalis).

Реберная и медиастинальная части, переходя друг в друга на уровне верхней апертуры грудной клетки, образуют купол плевры (cupula pleurae).

Между висцеральной и париетальной плеврой имеется щелевидное замкнутое пространство — *плевральная полость* (cavitas pleuralis), в которой содержится небольшое количество серозной жидкости, облегчающей скольжение между листками плевры. В местах перехода всех частей париетальной плевры друг в друга образуются небольшие углубления — *плевральные синусы* (recessus pleurales).

Между реберной и диафрагмальными частями париетальной плевры расположен глубокий реберно-диафрагмальный синус (recessus costodiaphragmaticus), в месте перехода диафрагмальной части в медиастинальную — *диафрагмоально-медиастинальный синус* (recessus phrenicomediastinalis), при переходе реберной части в медиастинальную — *реберно-медиастинальный синус* (recessus costomediastinalis). При нарушениях процессов всасывания в синусах могут скапливаться серозная жидкость, а также — при различных заболеваниях плевры и легких — гной и кровь.

*Средостение* (mediastinum) — совокупность органов, расположенных между правой и левой плевральными полостями.

Горизонтальная плоскость, проходящая через место соединения тела грудины с рукояткой, и межпозвоночный хрящ, лежащий между телами IV и V грудных позвонков, разделяют средостение на верхнее (mediastinum superius) и нижнее (mediastinum inferius).

В нижнем средостении выделяют переднее (*mediastinum anterius*), среднее (*mediastinum medium*) и заднее средостения (*mediastinum posterius*).

В верхнем средостении расположены тимус, дуга аорты, правая и левая плечеголовые вены, трахея, верхняя часть пищевода, верхние части грудного лимфатического протока, блуждающих и диафрагмальных нервов, правого и левого симпатических стволов.

В переднем средостении находятся передние средостенные, окологрудинные и предперикардальные лимфатические узлы, внутренние грудные артерии и вены.

В среднем средостении расположены главные бронхи, легочные артерии и вены, перикард с расположенным в нем сердцем и крупными кровеносными сосудами, диафрагмальные нервы, латеральные перикардальные лимфатические узлы.

В заднем средостении расположены непарная и полунепарная вены, соответствующие отделы пищевода, внутренностных нервов, грудного лимфатического протока, правого и левого симпатических стволов, предпозвоночные и задние средостенные лимфатические узлы.

## **Тема 5. МОЧЕПОЛОВАЯ СИСТЕМА**

### **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПОЧКАХ.**

#### **ТОПОГРАФИЯ ПОЧЕК**

*Почка* (*ren*) является парным органом, который образует и выводит мочу. Почки имеют плотную консистенцию и бобовидную форму. Почки взрослого человека имеют следующие размеры: длину — до 13 см, ширину — до 6–7 см, толщина паренхимы достигает 5 см. Средняя масса одной почки составляют около 180 г.

Почки имеют гладкую поверхность темно-красного цвета. Наружная почечная фасция (*fascia renalis*) состоит из двух лист-

## Тема 5. Мочеполовая система

---

ков. Под ней располагается жировая капсула (*capsula adiposa*). Она наиболее развита на задней поверхности почек, образуя околопочечное жировое тело (*corpus adiposum pararenale*). Под жировой капсулой располагается фиброзная капсула (*capsula fibrosa*).

В почках различают две поверхности — переднюю и заднюю (*anterior et posterior*), два края — медиальный и латеральный (*margo medialis et margo lateralis*), а также два полюса — верхний и нижний (*extremitas superior et extremitas inferior*).

Передняя поверхность более выпуклая, нежели задняя, медиальный край вогнутый, а латеральный край выпуклый.

В центре медиального края имеется углубление, называемое **воротами почки** (*hilum renalis*), через которые в почку направляются почечная артерия и нервные стволы, а выходят мочеточник, вена и лимфатические сосуды. Всю совокупность образований, входящих и выходящих из ворот почки, называют почечной ножкой. Ворота почки переходят в более массивное углубление, называемое почечной пазухой (*sinus renalis*), стенки которого образованы почечными сосочками и почечными столбами. В почечной пазухе находятся почечные чашки, лоханки, нервы, лимфатические и кровеносные сосуды, а также жировая ткань.

Почки располагаются по обе стороны от поясничного столба в поясничной области, в забрюшинном пространстве. Почки находятся под небольшим углом друг к другу, так что расстояние между верхними полюсами правой и левой почек составляет около 7–9 см, а между нижними полюсами — около 11 см.

Правая почка расположена несколько ниже левой. Верхний полюс левой почки находится на уровне середины тела XI грудного позвонка, а верхний полюс правой почки находится на уровне нижнего края этого же позвонка; нижний полюс левой почки — на уровне верхнего края III поясничного позвонка, а правой почки — на уровне середины этого же позвонка. Это пример усредненных данных, так как индивидуальные

особенности могут вносить в них довольно большие колебания.

Квадратная мышца поясницы, поперечная мышца живота, большая поясничная мышца и диафрагма образуют *почечное ложе*, к которому прилежит задняя поверхность почек. На верхнем полюсе почек располагаются надпочечники.

Спереди к верхней половине правой почки прилежит печень, к нижней половине прилежит ободочная кишка. К медиальному краю прилежит нисходящая часть двенадцатиперстной кишки. К верхней трети передней поверхности левой почки прилежит желудок, к средней трети — поджелудочная железа, а к нижней трети — тощая кишка.

За счет такого соседства с органами внутрибрюшного давления, наличия почечной ножки и жировой капсулы почки являются малоподвижным органом.

## 2. МИКРОСКОПИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОЧЕК

В почке различают корковое (*cortex renalis*) и мозговое (*medulla renalis*) вещества. *Корковое вещество* почки располагается поверхностно и имеет толщину от 0,5 до 2,5 см. Корковое вещество представлено проксимальными и дистальными канальцами нефронов и почечными тельцами и имеет темно-красный цвет.

*Мозговое вещество* располагается под корковым и имеет более светлый цвет. В мозговом веществе располагаются собирательные трубочки, нисходящие и восходящие части канальцев, сосочковые канальцы.

Корковое вещество образует поверхностный слой почек, а также проникает между участками мозгового вещества, образуя почечные столбы. Корковое вещество имеет неомогенную структуру: в нем различают лучистую (*pars radiata*) (более светлые участки коркового слоя) и свернутую части (*pars convoluta*) (более темные участки). В лучистой части располагаются прямые почечные канальцы и начальные отделы собирательных

## *Тема 5. Мочеполовая система*

---

трубочек. В свернутой части располагаются проксимальные и дистальные участки извитых почечных канальцев и почечные тельца.

Мозговое вещество состоит из почечных пирамид (*pyramides renales*), которые получили свое название за счет формы, которую им придают проникающие в мозговое вещество участки коркового вещества. Количество почечных пирамид различно и может составлять от 8 до 15 в каждой почке. В каждой почечной пирамиде различают основание (*basis pyramidis*) и верхушку (*apex pyramidis*), или почечный сосочек. Каждый сосочек охватывает малая почечная чашка (*calix renalis minor*), которые при соединении образуют большую почечную чашку (*calix renalis major*). Три большие чашки при своем сливании образуют почечную лоханку (*pelvis renalis*). В стенке малой и большой чашки, а также в лоханке выделяют три оболочки: слизистую, мышечную и наружную — адвентицию. Почечная пирамида состоит из прямых канальцев и собирательных трубочек, которые, сливаясь между собой, образуют до 20 сосочковых протоков, открывающихся на поверхности сосочка сосочковыми отверстиями.

В каждой почке выделяют пять сегментов: верхний, верхний передний, нижний, нижний передний и задний. Несколько сегментов образуют почечную долю (*lobus renalis*). *Почечная доля* ограничена междольковыми артериями и венами. Почечная доля имеет в своем составе почечную пирамиду с прилежащим к ней участком коркового вещества. Почечная доля состоит более чем из 500 корковых долек. Корковая долька (*lobulus corticalis*) ограничена междольковыми артериями и венами и включает в себя лучистую часть, вокруг которой располагается свернутая часть.

*Нефрон* (*nephron*) является структурно-функциональной единицей почки. В каждой почке около 1 млн нефронов. Нефрон состоит из капсулы Боумена-Шумлянского и канальцев. Эта капсула охватывает капиллярную сеть, в результате чего образуется мальпигиево тельце (*corpusculum renale*).

Продолжением капсулы Боумена-Шумлянского является проксимальный извитой каналец (*tubulus contortus proximalis*), за которым следует петля Генле (*ansa nephroni*). Она переходит в дистальный извитой каналец (*tubulus contortus distalis*), впадающий в собирательную трубочку (*tubulus renalis collagens*). Собирательные трубочки переходят в сосочковые протоки. 1% нефронов располагается в корковом веществе. 20% нефронов (юктагломерулярные нефроны) имеют длинную петлю Генле. 80% имеют короткую петлю Генле, которая опускается лишь в наружную часть мозгового слоя.

### **3. КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ И ИННЕРВАЦИЯ ПОЧКИ**

*Почечная артерия*, входящая в ворота почки, являясь ветвью брюшной части аорты, делится там на две ветви: переднюю и заднюю. Иногда имеются добавочные ветви. Кровоток в почках очень интенсивный: за сутки через почки проходит до 1,5 т крови. Ветви почечной артерии, проходя позади и впереди от почечной лоханки, делятся на сегментарные артерии. Задняя ветвь снабжает кровью только задний сегмент, а передняя дает кровь всем остальным сегментам.

В свою очередь сегментарные артерии делятся на междольевые, которые идут в почечных столбах и между почечными пирамидами. Междольевые артерии на границе мозгового и коркового веществ подразделяются на дуговые артерии. От междольевых и дуговых артерий в мозговое вещество почки идут прямые артериолы, кровоснабжающие почечные пирамиды.

От дуговых артерий в корковое вещество отходят многочисленные междольковые артерии, давая начало приносящим клубочковым артериолам (*arteriola glomerularis afferens*). Приносящие клубочковые артериолы распадаются на капилляры, петли которых образуют клубочек (*glomerulus*).

Выносящие клубочковые артериолы (*arteriola glomerularis efferens*) имеют меньший диаметр, нежели приносящие, и, рас-

## **Тема 5. Мочеполовая система**

---

падаясь на капилляры, образуют капиллярную сеть коркового и мозгового веществ почек.

*Венозный отток* из почки осуществляется следующим образом: капиллярная сеть коркового вещества образует венулы, которые при объединении образуют междольковые вены. Эти вены впадают в дуговые вены, куда также впадают венозные сосуды мозгового вещества почки. Дуговые вены переходят в междольковые вены, которые сливаются и впадают в крупные вены, из которых формируется почечная вена, которая впадает в нижнюю полую вену.

Лимфатические сосуды на всем своем протяжении сопровождают кровеносные сосуды.

Почка имеет афферентную (нижнегрудные и верхнепоясничные спинно-мозговые узлы), симпатическую (чревное сплетение, симпатический ствол) и парасимпатическую — от блуждающих нервов — иннервацию.

### **4. СТРОЕНИЕ, КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ И ИННЕРВАЦИЯ МОЧЕТОЧНИКОВ**

*Мочеточник* (ureter) выходит из ворот почки и впадает в мочевой пузырь. Предназначение мочеточника состоит в выведении мочи из почки в мочевой пузырь. Средняя длина мочеточника составляет 30 см, диаметр — около 8 мм, причем внутренний просвет имеет диаметр 4 мм.

Мочеточник имеет три физиологических сужения: при выходе из почки, при переходе из брюшной части в тазовую и в месте перехода в мочевой пузырь. Мочеточники, как и почки, располагаются в забрюшинном пространстве.

В мочеточнике выделяют три части: брюшную (pars abdominalis), тазовую (pars pelvina) и внутристеночную. Брюшная часть располагается на большой поясничной мышце. Левый мочеточник располагается позади перехода двенадцатиперстной кишки в тощую, а правый мочеточник располагается сзади нис-

ходящей части двенадцатиперстной кишки. Вместе с мочеточником идут яичниковая артерия и вена у женщин и яичковая артерия и вена — у мужчин. Тазовая часть мочеточника имеет более узкий просвет. В этой части правый мочеточник лежит спереди внутренних, а левый — общих подвздошных артерий и вен. Мочеточник у женщин в тазовой части идет позади яичника, огибая с наружной стороны шейку матки, располагаясь затем между мочевым пузырем и передней стенкой влагалища. У мужчин мочеточник идет снаружи от семявыносящего протока, входя в мочевой пузырь немного ниже семенного пузырька, предварительно пересекая семявыносящий проток. Внутривенечная часть является наиболее короткой, ее длина не более 2 см.

Мочеточник снаружи покрыт адвентицией (*tunica adventitia*), под ней располагается мышечная оболочка (*tunica muscularis*), имеющая два слоя в верхней части и три слоя в нижней. Внутренняя оболочка — слизистая (*tunica mucosa*).

Кровоснабжение мочеточников осуществляется из ветвей почечных, прямокишечной и мочепузырной, яичниковых и яичковых, а также общей и внутренней подвздошной артерий. Венозный отток осуществляется в поясничные и подвздошные вены. Лимфатический отток осуществляется в одноименные лимфатические узлы.

Иннервация мочеточника осуществляется из почечного и мочеточникового сплетений, блуждающих нервов, нижнего подчревного сплетения.

## **5. СТРОЕНИЕ, КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ И ИННЕРВАЦИЯ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ**

*Мочевой пузырь* (*vesica urinaria*) является непарным органом, в котором происходит накопление мочи и ее дальнейшее выведение.

Вместимость мочевого пузыря составляет от 300 до 500 мл. В мочевом пузыре выделяют следующие основные части: тело

## *Тема 5. Мочеполовая система*

---

(corpus vesicae), верхушку (apex vesicae), дно (fundus vesicae) и шейку (cervix vesicae). От верхушки к пупку идет срединная пупочная связка (lig umbilicale medianum). Нижняя часть мочевого пузыря с помощью связок соединена с соседними органами и стенками малого таза.

Наибольшее значение имеют лобково-предстательная связка у мужчин и лобково-пузырная — у женщин. Кроме связок, имеются мышцы (лобково-пузырная и прямокишечно-пузырная), укрепляющие мочевой пузырь. Кроме того, мочевой пузырь фиксируется предстательной железой у мужчин, мочеполовой диафрагмой — у женщин. В нижнем отделе шейки мочевого пузыря расположено внутреннее отверстие мочеиспускательного канала.

Мочевой пузырь располагается в полости малого таза. Между лобковым симфизом и передней стенкой мочевого пузыря расположена рыхлая клетчатка. Наполненный мочевой пузырь соприкасается с передней брюшной стенкой, возвышаясь над лобковым симфизом. У мужчин задняя стенка мочевого пузыря соприкасается с прямой кишкой и семенными пузырьками, дно граничит с предстательной железой, у женщин — с передней стенкой влагалища и маткой, дно граничит с мочеполовой диафрагмой. К верхней части мочевого пузыря у женщин прилежит матка, а у мужчин — петли кишечника. Ненаполненный мочевой пузырь располагается ретроперитонеально, а наполненный — мезоперитонеально.

Строение стенки мочевого пузыря одинаково у мужчин и женщин. Мочевой пузырь состоит из адвентиции (tunica adventitia), мышечной оболочки (tunica muscularis), подслизистой основы и слизистой оболочки (tunica mucosa). При наполненном мочевом пузыре толщина его стенки незначительна, составляет всего 2 мм. В спавшемся состоянии (за счет сократившейся стенки) может составлять до 1,5 см.

На дне мочевого пузыря выделяют анатомическое образование, называемое треугольником мочевого пузыря (trigonum vesicae), углы которого образованы отверстиями мочеточников

(ostium ureteris) и внутренним отверстием мочеиспускательного канала (ostium urethrae internum).

Слизистая оболочка на этом участке плотно сращена с мышечной оболочкой и в складки не собирается (в отличие от других участков, где хорошо развита подслизистая основа).

Мышечная оболочка имеет три слоя. Циркулярный слой, хорошо развитый у начала мочеиспускательного канала, образует сфинктер мочевого пузыря.

Мышечная оболочка выполняет в основном одну функцию: во время сокращения мочевого пузыря изгоняет мочу через мочеиспускательный канал.

Кровоснабжение мочевого пузыря осуществляется из верхних мочепузырных артерий и ветвей нижних мочепузырных артерий. Венозный отток осуществляется во внутренние подвздошные вены.

Лимфатический отток осуществляется в одноименные лимфатические узлы.

Мочевой пузырь получает симпатическую иннервацию (из нижнего подчревного сплетения), парасимпатическую (из тазовых внутренностных нервов) и чувствительную (из крестцового сплетения).

## **Тема 6. ЖЕНСКИЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ**

### **1. СТРОЕНИЕ, КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ И ИННЕРВАЦИЯ ВЛАГАЛИЩА**

*Влагалище* (vagina) является непарным органом, имеющим форму трубки, который располагается в полости малого таза от половой щели до матки. Влагалище имеет длину до 10 см, толщина стенки — от 2 до 3 мм.

Снизу влагалище идет через мочеполовую диафрагму. Продольная ось влагалища, пересекаясь с осью матки, образует тупой угол, который открыт кпереди.

## *Тема 6. Женские половые органы*

---

Отверстие влагалища у девушек закрыто девственной плевой (hymen), представляющей собой полулунную пластинку, которая во время первого полового акта разрывается, образуя лоскуты девственной плевы (carunculae hymenales).

В спавшемся состоянии стенки влагалища имеют вид щели, расположенной во фронтальной плоскости.

Во влагалище выделяют три основные части: переднюю (paries anterior) и заднюю стенки (paries posterior) и свод влагалища (fornix vaginae).

Передняя стенка влагалища на своем большем протяжении сращена со стенкой мочеиспускательного канала, а на остальной части соприкасается с дном мочевого пузыря.

Нижняя часть задней стенки влагалища прилежит к передней стенке прямой кишки. Свод влагалища образован стенками влагалища при охвате ими влагалищной части шейки матки.

Свод влагалища имеет две части: более глубокую заднюю и переднюю.

*Внутренняя оболочка влагалища* представлена слизистой оболочкой (tunica mucosa), которая плотно сращена с мышечной оболочкой (tunica muscularis), так как подслизистая основа отсутствует. Слизистая оболочка достигает толщины 2 мм и образует влагалищные складки (rugae vaginales). На передней и задней стенках влагалища эти складки образуют столбы складок (columnae rugarum).

Столб складок, расположенный на передней стенке, в нижней своей части представляет собой уретральный киль влагалища.

Во влагалищных складках слизистая оболочка более толстая. Мышечная оболочка влагалища состоит из мышечных волокон, имеющих циркулярное и продольное направления.

В верхней части влагалища мышечная оболочка переходит в мускулатуру матки, а в нижней части вплетается в мышцы промежности. Мышечные волокна, охватывающие нижнюю часть влагалища и мочеиспускательный канал, образуют своеобразный сфинктер.

Наружная оболочка влагалища представлена адвентициальной оболочкой.

Кровоснабжение влагалища происходит из маточных артерий, внутренних половых артерий, нижних мочепузырных артерий и средних прямокишечных артерий. Венозный отток осуществляется во внутренние подвздошные вены.

Лимфатические сосуды на всем своем протяжении сопровождают артерии. Лимфоотток осуществляется в паховые и внутренние подвздошные лимфатические узлы.

Иннервация влагалища осуществляется ветвями полового нерва и из нижних подчревных сплетений.

## **2. СТРОЕНИЕ, КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ И ИННЕРВАЦИЯ МАТКИ**

*Матка* (uterus) является полым непарным мышечным органом, имеющим грушевидную форму, в котором происходит развитие и вынашивание плода.

Матка расположена в полости малого таза, находясь спереди от прямой кишки и сзади от мочевого пузыря. В соответствии с этим выделяют переднюю и заднюю поверхности матки. Передняя поверхность матки называется пузырной, а задняя — прямокишечной. Передняя и задняя поверхности матки разделены правым и левым краями матки. Длина матки взрослой женщины составляет около 8 см, ширина — до 4 см, высота — до 3 см. Средний объем полости матки составляет 5 см<sup>3</sup>. Масса матки у рожавших женщин в два раза больше, чем у нерожавших.

В матке различают три основные части: тело (corpus uteri), шейку (cervix uteri) и дно (fundus uteri). Дно матки представлено выпуклым отделом, располагающимся выше уровня впадения в матку маточных труб. Дно матки переходит в тело матки. Тело матки представляет собой среднюю часть этого органа. Тело матки переходит в шейку матки. Перешеек матки (isthmus

## *Тема 6. Женские половые органы*

---

uteri) — участок перехода тела матки в шейку. Часть шейки матки, вдающуюся во влагалище, называют влагалищной частью шейки матки, остальная часть называется надвлагалищной. На влагалищной части шейки матки имеется отверстие, или маточный зев, который ведет из влагалища в канал шейки матки, а затем и в ее полость.

Маточный зев ограничен передней и задней губами (*labium anterior et superior*). У нерожавших женщин маточный зев небольшой и имеет округлую форму, у рожавших женщин он имеет вид щели.

*Стенка матки состоит из трех слоев.*

Внутренняя оболочка — *слизистая*, или эндометрий (*endometrium*), — имеет толщину до 3 мм. Слизистая оболочка складок не образует, только в канале есть одна продольная складка, от которой в обе стороны отходят мелкие складки. В слизистой оболочке имеются маточные железы.

*Мышечная оболочка*, или миометрий (*myometrium*), имеет значительную толщину. Миометрий имеет три слоя: внутренний и наружный косопродольные и средний циркулярный.

*Наружная оболочка* называется периметрием (*perimetrium*), или серозной оболочкой. В области шейки матки имеется подсерозная основа (*tela subserosa*). Матка является подвижным органом.

Брюшина, покрывая матку, образует два кармана: пузырно-маточное углубление (*excavatio vesikouterina*) и дугласово, или прямокишечно-маточное, углубление (*excavatio rectouterina*). Брюшина, покрывая переднюю и заднюю поверхности матки, образует при этом правую и левую широкие связки матки (*ligg. latum uteri*). По своему строению широкие связки матки являются брыжейкой матки. Часть широкой связки матки, прилежащей к яичнику, называется брыжейкой яичника (*mesovarium*). Круглая связка матки (*lig. teres uteri*) начинается от переднебоковой стенки матки. Между шейкой матки и стенками малого таза в основании широких связок залегают кардинальные связки матки (*ligg. cardinaliauteri*).

Кровоснабжение матки осуществляется из парных маточных артерий, являющихся ветвями внутренних подвздошных артерий. Венозный отток происходит по маточным венам в венозные сплетения прямой кишки и яичниковые и внутренние подвздошные вены.

Лимфатический отток осуществляется во внутренние подвздошные, паховые и крестцовые лимфатические узлы.

Иннервация матки осуществляется из нижнего подчревного сплетения и по тазовым внутренностным нервам.

### **3. СТРОЕНИЕ, ИНЕРВАЦИЯ И КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ МАТОЧНЫХ ТРУБ**

*Маточная труба* (tuba uterina) является парным органом, необходимым для проведения яйцеклетки в полость матки из брюшной полости.

Маточные трубы представляют собой протоки овальной формы, лежащие в полости малого таза и соединяющие яичники с маткой. Маточные трубы проходят в толще широкой связки матки в верхнем ее крае. Длина маточных труб составляет до 13 см, а их внутренний диаметр — около 3 мм.

Отверстие, с помощью которого маточная труба сообщается с маткой, называется маточным (ostium uterinum tubae), а в брюшную полость открывается брюшным отверстием (ostium abdominale tubae uterinae). За счет наличия последнего отверстия брюшная полость у женщин имеет сообщение с внешней средой.

В маточных трубах различают следующие части: маточную часть (pars uterine), перешеек маточной трубы (isthmus tubae uterinae) и ампулу маточной трубы (ampulla tubae uterinae), переходящую в воронку маточной трубы (infundibulum tubae uterinae), которая заканчивается бахромками трубы (fimbria ovarica). Маточная часть расположена в толще матки, перешеек является самой узкой и толстостенной частью маточной трубы.

Бахромки маточной трубы своими движениями направляют яйцеклетку в сторону воронки, через просвет которой яйцеклетка попадает в просвет маточной трубы.

*Строение стенки маточной трубы.* Внутренний слой маточной трубы представлен слизистой оболочкой, которая образует продольные трубные складки. Толщина слизистой оболочки и количество складок возрастает вблизи брюшного отверстия. Слизистая оболочка покрыта реснитчатым эпителием. Мышечная оболочка маточных труб состоит из двух слоев. Наружный мышечный слой располагается продольно, а внутренний — циркулярно. Мышечная оболочка продолжается в мускулатуру матки. Снаружи маточные трубы покрыты серозной оболочкой, которая лежит на подсерозной основе.

Кровоснабжение маточных труб осуществляется из ветвей яичниковой артерии и трубных ветвей маточной артерии. Венозный отток по одноименным венам осуществляется в маточное сплетение.

Лимфатический отток осуществляется в поясничные лимфатические узлы.

Иннервация маточных труб осуществляется из маточно-влагалищного и яичникового сплетений.

#### **4. СТРОЕНИЕ, КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ И ИННЕРВАЦИЯ ЯИЧНИКОВ. ПРИДАТКИ ЯИЧНИКА**

*Яичник (ovarium)* представляет собой парную половую железу, лежащую в полости малого таза, в которой осуществляется созревание яйцеклеток и образование женских половых гормонов, оказывающих системное действие.

Размеры яичника: средняя длина — 4,5 см, ширина — 2,5 см, толщина — около 2 см. Масса яичника составляет около 7 г. У рожавших женщин поверхность яичника неровная за счет наличия рубцов, которые образовались в результате овуляции и преобразования желтых тел.

В яичнике различают маточный (*extermítás uterina*) и верхний трубный концы (*extermítás tubaria*). Маточный конец соединен с собственной связкой яичника (*lig. ovarii proprium*). Яичник фиксируется за счет короткой брыжейки (*mesovarium*) и связки, подвешивающей яичник (*lig. suspensorium ovarii*). Яичник не покрыт брюшиной.

Яичник имеет достаточно хорошую подвижность. Яичник имеет медиальную поверхность, обращенную в сторону малого таза, и латеральную, которая прилежит к стенке малого таза. Поверхности яичника переходят в задний (свободный) край (*margo liber*), а спереди — в брыжеечный край (*margo mesovarikus*). На брыжеечном крае имеются ворота яичника (*hilum ovarii*), которые представлены небольшим углублением.

*Строение яичника.* Паренхима яичника подразделяется на мозговое (*medulla ovarii*) и корковое (*cortex ovarii*) вещества. Мозговое вещество располагается в центре этого органа (вблизи от ворот), в этом веществе проходят сосудисто-нервные образования. Корковое вещество расположено по периферии от мозгового вещества, содержит зрелые фолликулы (*folliculi ovarici vesiculosi*) и первичные яичниковые фолликулы (*folliculi ovarici primarii*). Зрелый фолликул имеет внутреннюю и наружную соединительно-тканые оболочки (теки).

Во внутренней стенке проходят лимфатические сосуды и капилляры. К внутренней оболочке прилежит зернистый слой (*stratum granulosum*), в котором имеется яйценосный холмик с залегающей в нем яйцеклеткой — овоцитом (*ovocytus*). Овоцит окружен прозрачной зоной и лучистым венцом. Во время овуляции стенка зрелого фолликула, который по мере своего созревания подходит к наружным слоям яичника, лопается, яйцеклетка попадает в брюшную полость, откуда захватывается маточной трубой и проводится в полость матки. На месте лопнувшего фолликула образуется углубление, заполненное кровью, в котором начинает развиваться желтое те-

## *Тема 7. Мужские половые органы*

---

ло (*corpus luteum*). Если беременности не наступает, то желтое тело называется циклическим и существует непродолжительное время, превращаясь в белое тело (*corpus albicans*), которое рассасывается. Если происходит оплодотворение яйцеклетки, то образуется желтое тело беременности, имеющее большие размеры и существующее весь период беременности, выполняя внутрисекреторную функцию. В дальнейшем оно также превращается в белое тело.

Поверхность яичника покрыта однослойным зародышевым эпителием, под которым лежит белочная оболочка (*tunica albuginea*), образованная соединительной тканью.

Около каждого яичника расположены придатки (*epoophoron*). Они состоят из продольного протока придатка и поперечных протоков, имеющих извитую форму.

Кровоснабжение яичников осуществляется из ветвей яичниковой артерии и яичниковых ветвей маточной артерии. Венозный отток осуществляется по одноименным артериям.

Лимфатический отток осуществляется в поясничные лимфатические узлы.

Иннервация яичников осуществляется по тазовым внутренностным нервам и из брюшного аортального и нижнего подчревного сплетений.

## **Тема 7. МУЖСКИЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ**

### **1. СТРОЕНИЕ, КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ И ИННЕРВАЦИЯ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**

*Предстательная железа* (*prostata*) — непарный железисто-мышечный орган, состоящий из отдельных ацинусов, выделяющих вещества, являющиеся компонентами спермы. Предстательная железа имеет массу до 25 г и следующие параметры:

толщину — до 2 см, поперечный размеры — до 4 см и продольный размеры — до 3 см.

Расположена железа в малом тазу под мочевым пузырем. Через простату проходит мочеиспускательный канал, входя в основание железы и выходя через ее верхушку. Простату прободают семявыносящие протоки.

В простате различают основание (*basis prostatae*), переднюю (*anterior*) и заднюю поверхности (*posterior*), нижнебоковые поверхности (*inferolateralis*) и верхушку предстательной железы (*apex prostatae*). От простаты идут связки — срединная и боковые лобково-предстательные связки (*ligg. puboprostaticae*) и лобково-предстательная мышца (*m. puboprostaticus*), фиксирующие железу к лобковому симфизу.

Задняя поверхность простаты отделена от ампулы прямой кишки прямокишечно-пузырной пластинкой (*septum rectovesicale*).

Снаружи простата покрыта плотной капсулой, от которой внутрь железы отходят перегородки.

Простата имеет дольчатое строение, количество долек достигает 50. Дольки преимущественно располагаются в боковых и заднем отделах простаты. Железистые протоки ацинусов попарно сливаются и образуют предстательные протоки (*ductuli prostaci*), которые открываются в мочеиспускательный канал. В передней части простаты находится гладкая мышечная ткань, располагающаяся вокруг мочеиспускательного канала и участвующая в образовании непроизвольного сфинктера.

Кровоснабжение простаты осуществляется мелкими ветвями нижней мочепузырной и средней прямокишечной артерий. Венозный отток происходит в венозное сплетение простаты, из которого — во внутренние подвздошные вены.

Лимфатический отток осуществляется во внутренние подвздошные лимфатические узлы.

Иннервация осуществляется из простатического сплетения.

## **2. СТРОЕНИЕ, КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ И ИННЕРВАЦИЯ ЯИЧЕК И ИХ ПРИДАТКОВ**

*Яичко* (testis) является парной половой железой смешанной секреции; образует сперматозоиды и выделяет гормоны в кровь.

Яички расположены в мошонке. Яички разделены перегородкой, имеют овальную форму и гладкую поверхность. Масса яичка — около 25 г, размеры следующие: длина — 4 см, ширина — до 3 см, толщина — до 2 см. В яичке выделяют верхний и нижний концы (*extremitas superior et inferior*), два края — задний и передний, а также две стороны — медиальную и более выпуклую латеральную (*medialis et lateralis*). На верхнем конце можно обнаружить привесок яичка (*appendix testis*).

Яичко покрыто плотной белочной оболочкой (*tunica albuginea*), под которой расположена паренхима яичка (*parenchyma testis*).

Внутренняя поверхность белочной оболочки на задней стороне образует небольшой вырост — средостение яичка, от которого отходят тонкие соединительно-тканые перегородочки (*septula testis*), делящие паренхиму яичка на дольки (*lobuli testis*), количество которых достигает около 300. Каждая долька имеет несколько извитых канальцев (*tubuli seminiferi contorti*), которые, сливаясь, образуют прямые канальцы (*tubuli seminiferi recti*). Прямые канальцы впадают в сеть яичка (*rete testis*), откуда выходит до 15 выносящих канальцев яичка (*ductuli efferentes testis*), впадающих в проток придатка яичка. Только в извитых канальцах образуются сперматозоиды, входящие в состав спермы, остальные канальцы являются семявыносящими.

Придаток яичка (*epididymis*) расположен по заднему краю яичка. В придатке различают головку (*caput epididymidis*), тело (*corpus epididymidis*) и хвост (*cauda epididymidis*). У детей имеется хорошо выраженный придаток привеска яичка (*paradidymis*), расположенный рядом с головкой придатка яичка. Белоч-

ная оболочка яичка переходит на придаток яичка. Выносящие каналцы яичка формируют конусы придатка яичка (coni epididymidis), которых насчитывается около 15–20.

Кровоснабжение осуществляется из яичковой артерии и артерии семявыносящего протока. Венозный отток идет в лозовидное венозное сплетение (plexus venosus rampiriformis).

Лимфатический отток происходит в поясничные лимфатические узлы.

Иннервация осуществляется из яичкового сплетения.

### **3. СТРОЕНИЕ, КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ И ИННЕРВАЦИЯ ПОЛОВОГО ЧЛЕНА И МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНОГО КАНАЛА. СТРОЕНИЕ, КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ И ИННЕРВАЦИЯ МОШОНКИ**

*Половой член* (penis) предназначен для выведения мочи и выбрасывания семени.

В половом члене выделяют следующие части: тело (corpus penis), головку (glans penis), корень (radix penis) и спинку (dorsum penis). На вершине головки имеется наружное отверстие мочеиспускательного канала. Половой член покрыт легко сдвигающейся кожей, образующей в переднем отделе крайнюю плоть (preputium penis), имеющую на внутренней стороне железы.

Крайняя плоть в нижней части соединена с головкой при помощи уздечки (frenulum penis).

В половом члене имеются симметрично расположенные пещеристые тела (corpus cavernosum penis), под которыми находится непарное губчатое вещество (corpus spongiosum penis), имеющее форму цилиндра. Пещеристые тела покрыты и разделены белочной оболочкой, имея сращение только на медиальной поверхности. Задние концы пещеристых тел называются ножками (scrupa penis), они прикреплены к лобковой кости. Губчатое тело покрыто своей белочной оболочкой и имеет расши-

## *Тема 7. Мужские половые органы*

---

рение — луковичу полового члена (bulbus penis). Губчатое тело и пещеристые тела имеют трабекулярное строение, разграничивают каверны. При наполнении каверн кровью наступает эрекция. Губчатое тело и пещеристые тела окружены поверхностной и глубокой фасциями. Половой член фиксирован подвешивающими связками: глубокой (працевидной) и поверхностной.

Кровоснабжение осуществляется из наружных и внутренних половых артерий. Венозный отток осуществляется во внутреннюю половую вену.

Лимфатический отток осуществляется во внутренние подвздошные и поверхностные паховые лимфатические узлы.

Иннервация: срамной нерв (чувствительная), нижнее подчревное сплетение (симпатическая), тазовые внутренностные нервы (парасимпатическая).

*Мочеиспускательный канал* (urethra masculine) начинается внутренним отверстием (ostium urethrae internum) в стенке мочевого пузыря и заканчивается наружным отверстием (ostium urethrae externum) на вершине головки полового члена. Уретра имеет длину до 25 см и диаметр до 8 мм.

Мочеиспускательный канал проходит через простату, мочеполовую диафрагму и губчатое тело, в связи с чем выделяют три его части: предстательную (pars prostatica), перепончатую (pars membranacea) и губчатую (pars spongiosa). Перепончатая часть является самой короткой (1,5 см), губчатая — самой длинной (до 18 см). Мочеиспускательный канал имеет S-образную форму и три физиологических сужения: в области внутреннего и наружного отверстий и в области прохождения через мочеполовую диафрагму.

Слизистая оболочка мочеиспускательного канала богата железами (gll. urethrales) и лежит на подслизистой основе. Кнаружи от подслизистой основы лежит мышечная оболочка, состоящая из двух слоев: продольного и циркулярного.

*Мошонка* (scrotum) является выпячиванием передней брюшной стенки и состоит из двух разобщенных камер, в кото-

рых располагаются яички. Мошонка расположена снизу и кзади от корня полового члена.

Мошонка имеет семь оболочек:

- 1) кожу (cutis);
- 2) мясистую оболочку (tunica dartos);
- 3) наружную семенную фасцию (fascia spermatica externa);
- 4) фасцию мышцы, поднимающей яичко (fascia cremasterica);
- 5) мышцу, поднимающую яичко (m. cremaster);
- 6) внутреннюю семенную фасцию (fascia spermatica interna);
- 7) влагалищную оболочку яичка (tunica vaginalis testis), в которой различают две пластинки: внутренностную и пристеночную.

Кровоснабжение осуществляется в ветви наружной половой артерии, ветви промежностной артерии и ветви нижней надчревной артерии. Венозный отток осуществляется в бедренную и внутреннюю половые вены.

Лимфатический отток осуществляется в поверхностные паховые лимфатические узлы.

Иннервация: из полового нерва, ветвей бедренно-полового нерва, нижних подчревных сплетений.

## Тема 8. ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

### 1. СТРОЕНИЕ ПРЕДДВЕРИЯ РТА И ЩЕК

*Преддверие рта* (vestibulum oris) — небольшое пространство, ограниченное спереди губами и щеками, а сзади деснами и зубами.

*Губы* — мышечные складки, которые в сомкнутом состоянии ограничивают поперечную ротовую щель (rima oris), концы которой называются углами рта (angulus oris). Видимая поверхность губ покрыта кожей, которая внутри ротовой полости переходит в слизистую. Верхняя губа отграничена от щек носо-

## **Тема 8. Пищеварительная система**

---

губной бороздой, нижняя губа отграничена от подбородка подбородочно-губной бороздой.

Внутренняя поверхность губ образована слизистой оболочкой, переходящей в слизистую оболочку десен.

В результате этого перехода образуются две продольные складки — уздечки верхней и нижней губы (*frenulum labii superioris et frenulum labii inferioris*). В подслизистой основе губ имеется множество мелких губных желез, протоки которых открываются на слизистой оболочке губ.

**Щеки** (*buccae*) снаружи покрыты кожей, изнутри — слизистой оболочкой. Основу щеки составляет щечная мышца (*m. buccinator*). Очень хорошо подкожно-жировая клетчатка развита только в детском возрасте, так как необходима для полноценного акта сосания.

В подслизистой основе щек имеется небольшое количество щечных желез. Над верхним вторым моляром на слизистой оболочке щеки с обеих сторон открывается выводной проток околоушной железы, образующий сосочек околоушной железы (*papilla parotidea*). Слизистая оболочка щек переходит в слизистую десен (*gingivae*), которые являются альвеолярными отростками верхней и нижней челюстей, покрытыми плотной толстой слизистой оболочкой, которая охватывает шейки зубов.

## **2. СТРОЕНИЕ ПОЛОСТИ РТА. СТРОЕНИЕ ЗУБОВ**

**Полость рта** (*cavitas oris*) при сомкнутых челюстях заполнена языком. Ее наружными стенками является язычная поверхность зубных дуг и десен (верхних и нижних), верхняя стенка представлена небом, нижняя — мышцами верхней части шеи, которые образуют диафрагму рта (*diaphragma oris*).

**Зубы** (*dentes*) располагаются по верхнему краю десен в зубных альвеолах верхней и нижней челюстей. Зубы — это видоизмененные сосочки слизистой оболочки полости рта.

Зубы посредством непрерывного соединения — вколачивания (*gomphosis*) — неподвижно укреплены своими корнями в альвеолах, по физико-химическим свойствам они близки к костной ткани. Функция зубов состоит в отделении и пережевывании пищи, формировании речи, способствовании правильному произношению отдельных звуков. В норме у взрослого человека количество зубов составляет 32. Первые зубы (молочные) появляются в 6 месяцев, с пятилетнего возраста они начинают выпадать, на их месте вырастают постоянные зубы.

В каждом зубе различают коронку, шейку и корень.

Коронка зуба (*corona dentis*) — самая массивная его часть, представляющая собой отдел, возвышающийся над десной. В коронке выделяют следующие поверхности: жевательную (*occlusalis*) — является поверхностью соприкосновения верхнего и соответствующего ему нижнего зубов, язычную (*lingualis*) — обращена к языку, лицевую (*vestibularis*) — обращена в преддверие рта, контактные поверхности — обращены к двум соседним зубам.

Корень зуба (*radix dentis*) располагается в зубной альвеоле. Количество корней различно — от одного до трех. Каждый корень заканчивается верхушкой (*apex radialis dentis*), на которой имеется небольшое одноименное отверстие (*foramen apicis dentis*), через которое в зуб входят артерии, вены и нервы, идущие к пульпе зуба (*pulpa dentis*), заполняющей полость зуба.

Шейка зуба (*cervix dentis*) — небольшой участок зуба, располагающийся между коронкой и верхушкой; который охватывает слизистая оболочка десны. Зубы имеют полость (*cavitas dentis*), которую образуют полость коронки и канал корня зуба (*canalis radialis dentis*).

Основными составляющими частями зуба являются эмаль (*enamelum*), дентин (*dentinum*) и цемент (*cementum*). Дентин образует основную часть зубной ткани, цемент — корень, эмалью снаружи покрыта коронка.

## Тема 8. Пищеварительная система

---

У человека имеются четыре формы зубов: резцы, клыки, малые и большие коренные зубы. Зубы в ротовой полости располагаются симметрично в виде нижнего и верхнего рядов. В каждом ряду по 16 зубов. В сагиттальной плоскости каждый ряд делится на две симметричные части, состоящие из восьми зубов: двух резцов, одного клыка, двух премоляров, двух моляров. Резцы, клыки и коренные зубы отличаются друг от друга количеством корней и формой коронки.

Резцы (*dentes incisivi*) имеют долотовидную коронку с узким краем, узкой режущей поверхностью, один корень. Коронки нижних резцов уже, чем верхних.

Клыки (*dentes canini*) имеют форму конуса с острой верхушкой, один очень длинный корень. Иногда корень может быть двойным или раздвоенным у верхушки.

Коронка премоляров (*dentes premolares*) имеет овальную форму. Ее жевательная поверхность имеет два жевательных бугорка конической формы. Корень может быть как единичным, так и раздвоенным у верхушки.

Коронка больших коренных зубов (*dentes molares*) имеет кубическую форму. Третий большой коренной зуб (зуб мудрости (*dens serotinus*)) отличается малыми размерами и поздними сроками прорезывания (до 27 лет). На жевательной поверхности моляров имеется от трех до пяти жевательных бугорков.

Смыкание зубов верхней и нижней челюсти называется прикусом. При нормальном прикусе наблюдается перекрывание зубов нижней челюсти зубами верхней.

### 3. СТРОЕНИЕ ЯЗЫКА

*Язык* (*lingua*) — мышечный орган, участвующий в перемешивании пищи, акте глотания и артикуляции. Язык имеет большое количество вкусовых рецепторов. Передняя часть языка называется верхушкой языка (*apex linguae*), задняя — корнем (*radix linguae*). Между этими образованиями распола-

гается тело языка (*corpus linguae*). Верхняя стенка языка называется спинкой (*dorsum linguae*) и обращена к небу и глотке. Нижняя поверхность (*inferior linguae*) языка находится только на уровне верхушки и начальных отделах тела языка. Боковые поверхности языка называются краями языка (*margo linguae*). На спинке языка проходит срединная борозда (*sulcus medianus linguae*), оканчивающаяся кзади ямкой — слепым отверстием языка (*foramen caecum linguae*). По бокам от него проходит пограничная борозда (*sulcus terminalis*), являющаяся границей между телом и корнем языка. Слизистая языка (*tunica mucosae linguae*) розового цвета, имеет многочисленные возвышения — вкусовые сосочки языка (*papillae linguae*).

Выделяют следующие виды сосочков:

- 1) *конусовидные и нитевидные сосочки* (*papillae conicae et papillae filiformis*); являются самыми многочисленными и располагаются на спинке языка;
- 2) *грибовидные сосочки* (*papillae fungiformis*); расположены по бокам и на верхушке языка. По численности они занимают второе место после нитевидных и конусовидных сосочков;
- 3) *листовидные сосочки* (*papillae foliatae*); расположены на краях языка;
- 4) *желобоватые сосочки* (*papillae vallatae*); являются самыми немногочисленными и самыми большими (до 12 мм), расположены кпереди от пограничной борозды в виде римской цифры V.

Сосочков не имеет только слизистая оболочка корня языка, в ее толще имеется скопление лимфоидной ткани — язычная миндалина (*tonsilla lingualis*).

Слизистая оболочка нижней поверхности языка гладкая, имеет две продольные складки, которые при переходе на дно полости рта образуют уздечку языка (*frenulum linguae*). Около уздечки языка имеются симметрично расположенные подъязычные сосочки (*caruncula sublingualis*), на которых открываются выводные протоки подъязычной и подчелюстной слюнных желез. Кзади от этого возвышения имеется подъязычная

## **Тема 8. Пищеварительная система**

---

складка (plica sublingualis), соответствующая расположению подъязычной слюнной железы.

**Язык имеет следующие мышцы:**

- 1) скелетные мышцы языка:
  - а) подъязычно-язычную мышцу (m. hyoglossus); тянет язык назад и вниз;
  - б) шиловязычную мышцу (m. styloglossus); тянет язык вверх и назад, при одностороннем сокращении — в сторону;
  - в) подбородочно-язычную мышцу (m. genioglossus); тянет язык вниз и вперед;
- 2) собственные мышцы языка:
  - а) поперечную мышцу языка (m. transversus linguae); приподнимает спинку языка и уменьшает его поперечные размеры;
  - б) вертикальную мышцу языка (m. verticalis linguae); делает язык плоским;
  - в) верхнюю продольную мышцу языка (m. longitudinalis superior); поднимает верхушку языка и укорачивает язык;
  - г) нижнюю продольную мышцу языка (m. longitudinalis inferior); опускает верхушку языка и укорачивает язык.

**Кровоснабжение** осуществляется в язычную артерию.

**Венозный отток** осуществляется по одноименной вене во внутреннюю яремную вену.

**Лимфатический отток** осуществляется в подбородочные, поднижнечелюстные и латеральные глубокие шейные лимфатические узлы.

**Иннервация:** XII пара черепных нервов — двигательная, V, IX и X пары черепных нервов — чувствительная, VII и IX пары черепных нервов — вкусовая.

## **4. СТРОЕНИЕ ТВЕРДОГО И МЯГКОГО НЕБА**

**Небо** (palatum) является верхней стенкой полости рта и разделяется на две части: твердое небо, образованное костной

тканью, и мягкое небо. Слизистая оболочка покрывает все небо, плотно срастаясь с твердым небом, продолжаясь на мягкое небо, по бокам переходит на альвеолярные отростки верхней челюсти, образуя десны.

*Твердое небо* (palatum durum) образовано небными отростками верхнечелюстных костей и горизонтальными пластинками небных костей. Оно занимает передние 2/3 неба. По срединной линии твердого неба проходит небный шов (raphe palati), от которого отходит несколько поперечных складок, имеющих максимальную выраженность у детей.

*Мягкое небо* (palatum molle) составляет 1/3 неба и располагается позади твердого. Мягкое небо образовано небным апоневрозом и мышцами. Участвует в образовании зева. Слизистая оболочка мягкого неба является продолжением слизистой носоглотки, внизу она переходит в слизистую оболочку твердого неба.

Мягкое небо состоит из двух отделов: переднего, располагающегося горизонтально, и заднего, который свободно свисает и образует небную занавеску (velum palatinum). Задняя часть мягкого неба имеет небольшой отросток посередине — язычок. От латеральных краев небной занавески отходят две дужки: передняя — небно-язычная (arcus palatoglossus) — и задняя — небно-глоточная (arcus palatopharyngeus). Между дужками расположена небольшая ямка (fossa tonsillaris), в которой находится небная миндалина (tonsilla palatina). Особенность строения этой миндалины — наличие фиброзной выстилки и крипт, которые глубоко проникают в глубь ткани железы. Таким строением обусловлены частые воспалительные процессы в ней. На 1 см кзади от небной миндалины проходит внутренняя сонная артерия. Максимальных размеров миндалина достигает к 17 годам.

Мышцы мягкого неба:

- 1) небно-язычная мышца (m. palatoglossus); опускает небную занавеску и уменьшает отверстие зева;

## **Тема 8. Пищеварительная система**

---

- 2) небно-глоточная мышца (*m. palatopharyngeus*); опускает небную занавеску и уменьшает отверстие зева;
- 3) мышца, поднимающая небную занавеску (*m. levator veli palatini*); поднимает мягкое небо;
- 4) мышца, напрягающая небную занавеску (*m. tensor veli palatini*); напрягает небную занавеску и расширяет просвет слуховой трубы;
- 5) мышца язычка (*m. uvulae*); укорачивает и приподнимает язычок.

### **5. ЖЕЛЕЗЫ РТА**

*Железы рта* (*glandulae oris*) продуцируют слюну; делятся на парные большие (околоушную, подъязычную, поднижнечелюстную) и малые слюнные железы. Большие слюнные железы располагаются за пределами полости рта.

*Малые слюнные железы* (*glandulae salivariae minores*) расположены в слизистой оболочке и подслизистой основе полости рта. Эти железы имеют малые размеры — до 5 мм.

Названия эти железы получили в соответствии с месторасположением:

- 1) щечные (*glandulae buccales*);
- 2) губные (*glandulae labiales*);
- 3) небные (*glandulae palatinae*);
- 4) язычные (*glandulae linguales*);
- 5) молярные (*glandulae molares*).

Первые две группы имеют наибольшее значение. В зависимости от характера продуцируемого секрета железы подразделяются на серозные (язычные), слизистые (язычные и небные) и смешанные (щечные, молярные, губные и язычные).

*Большие слюнные железы* (*glandulae salivariae majores*).

*Околоушная железа* (*glandula parotidea*) — самая крупная слюнная железа; является сложной альвеолярной железой, вы-

деляет серозный секрет. Располагается под кожей на наружной поверхности ветви нижней челюсти (спереди и книзу от ушной раковины) и заднем крае жевательной мышцы. Вверху железа доходит почти до скуловой дуги. Имеет капсулу. Своей глубокой частью (*pars profunda*) околоушная железа соприкасается с шиловидным отростком и мышцами этого отростка. Сквозь железу проходят лицевой и ушной нервы, сонная артерия, нижнечелюстная вена. Выводной проток железы выходит из ее переднего края и открывается в преддверии рта на уровне второго моляра. На поверхности жевательной мышцы иногда располагается добавочная околоушная железа (*glandula parotis accessoria*).

Кровоснабжение осуществляется в ветви височной артерии.

Венозный отток осуществляется в занижнечелюстную вену.

Лимфатический отток осуществляется в глубокие и поверхностные околоушные лимфатические узлы.

*Подъязычная железа* (*glandula sublingualis*) относится к альвеолярно-трубчатым железам, выделяет слизистый секрет. Располагается на верхней поверхности челюстно-подъязычной мышцы, под слизистой оболочкой дна полости рта. Передним краем железа подходит к внутренней поверхности тела нижней челюсти, задним — к поднижнечелюстной железе. Ее малые выводные протоки (*ductus sublingualis minores*) открываются в полости рта на поверхности слизистой оболочки вдоль подъязычной складки. Иногда имеется большой подъязычный проток (*ductus sublingualis major*), открывающийся на подъязычном сосочке вместе с выводным протоком поднижнечелюстной железы.

Кровоснабжение осуществляется в ветви язычной и лицевой артерий.

Венозный отток осуществляется в одноименные вены.

Лимфатический отток осуществляется в подбородочные и поднижнечелюстные лимфатические узлы.

## **Тема 8. Пищеварительная система**

---

*Поднижнечелюстная железа* (*glandula submandibularis*) располагается в поднижнечелюстном треугольнике, относится к сложным альвеолярно-трубчатым железам. Покрыта она тонкой капсулой. Своей верхней частью железа соприкасается с внутренней поверхностью нижней челюсти, нижняя часть выходит из-под нижней челюсти, медиальная часть железы соприкасается с мышцами языка. Из передней части железы выходит ее выводной проток — поднижнечелюстной проток (*ductus submandibularis*), открывающийся небольшим отверстием на подъязычном сосочке (около уздечки языка).

Кровоснабжение осуществляется в ветви лицевой артерии.

Венозный отток осуществляется в одноименную вену.

Лимфатический отток осуществляется в поднижнечелюстные лимфатические узлы.

## **6. СТРОЕНИЕ ГЛОТКИ**

*Глотка* (*pharynx*) соединяет ротовую полость и пищевод.

Глотка является частью дыхательной системы, проводя воздух из полости носа в гортань и обратно. Глотка имеет сообщение с полостью носа посредством хоан и с ротовой полостью посредством зева. По строению глотка напоминает воронку длиной в среднем до 13 см, сплюснутую в передне-заднем направлении. Между задней стенкой глотки и шейным отделом позвоночника имеется небольшое пространство (*spatium retropharyngeum*), заполненное рыхлой соединительной тканью, в которой располагаются заглочные лимфатические узлы.

Глотка имеет сложный удерживающий аппарат: сверху она прикрепляется к основанию черепа, по бокам — к височным костям, сзади — к затылочной кости. На уровне IV–VI шейных позвонков глотка переходит в пищевод. С латеральной стороны глотки проходят важнейшие нервы и сосуды шеи: внутренняя яремная вена, сонная артерия, блуждающий нерв.

Глотка имеет четыре стенки: верхнюю, или свод глотки (*fornix pharyngis*), — часть основания черепа, переднюю, которая фактически отсутствует, так как на ней располагаются анатомические отверстия глотки (вход в гортань хоаны, зев), а также заднюю и боковую.

В соответствии с расположенными впереди глотки органами в ней выделяют три части: носоглотку (*pars nasalis pharyngis*), ротоглотку (*pars oralis pharyngis*) и гортаноглотку (*pars laryngea pharyngis*).

Носоглотка относится только к дыхательному тракту, ротоглотка — к дыхательному и пищеварительному трактам, гортаноглотка — только к пищеварительному тракту. Носоглотка постоянно зияет. Во время акта глотания носоглотка отделяется от ротоглотки небной занавеской, надгортанник закрывает вход в гортань, за счет этого пищевой комочек проходит только в пищевод.

Гортаноглотка сверху ограничена надгортанником, по бокам — черпалонадгортанными складками, снизу — черпаловидными хрящами гортани. В гортаноглотке имеется небольшое выпячивание в глотку — грушевидный карман (*recessus piriformis*).

На внутренней поверхности границы перехода верхней стенки глотки в нижнюю имеется небольшое возвышение — скопление лимфоидной ткани, или небная миндалина (*tonsilla pharyngealis*), или аденоида. Максимальное развитие она имеет в детском возрасте. На боковых стенках глотки имеется воронкообразное глоточное отверстие слуховой трубы (*ostium pharyngeum tubae auditivae*), посредством которого слуховая труба соединяет полость глотки с полостью среднего уха. Глоточное отверстие ограничено небольшим возвышением — трубным валиком (*torus tubarius*), в толще которого имеется скопление лимфоидной ткани — трубная миндалина (*tonsilla tubaria*). Скопление миндалин в верхних отделах пищеварительного тракта играет защитную роль. Всего этих миндалин шесть: язычная, глоточная и парные

трубные и небные миндалины. Эти миндалины располагаются в виде кольца, называемого лимфоидным кольцом Пирогова-Вальдейера.

## **7. СТРОЕНИЕ СТЕНКИ ГЛОТКИ (МЫШЕЧНЫЙ АППАРАТ ГЛОТКИ)**

*Слизистая оболочка* (tunica mucosa). В нижних отделах глотки эта пластинка по своему строению очень похожа на подслизистую основу, а в верхних отделах отличается большой плотностью и не образует складок, за что и получила название глоточно-базиллярной фасции (fascia pharyngobasilaris). Слизистая носоглотки покрыта мерцательным эпителием, а в ротоглотке и гортаноглотке — многослойным плоским. В слизистой оболочке глотки имеется большое количество слизистых желез. Снаружи соединительно-тканная пластинка покрыта мышечной оболочкой (tunica muscularis), поверх которой лежит адвентициальная оболочка (adventitia). Все мышцы глотки представлены поперечно-полосатой мышечной тканью.

*Мышечный аппарат глотки:*

- 1) констрикторы глотки:
  - а) верхний констриктор глотки (m. constrictor pharyngis superior);
  - б) средний констриктор глотки (m. constrictor pharyngis medius);
  - в) нижний констриктор глотки (m. constrictor pharyngis inferior);
- 2) подниматели глотки:
  - а) трубно-глоточная мышца (m. salpingopharyngeus);
  - б) шилоглоточная мышца (m. stylopharyngeus).

Кровоснабжение осуществляется в глоточные ветви наружной сонной артерии, лицевой и подключичной артерий.

Венозный отток осуществляется в глоточное сплетение.

Лимфатический отток осуществляется во внутренние яремные и заглочочные лимфатические узлы.

Иннервация: глоточное нервное сплетение.

## 8. СТРОЕНИЕ ПИЩЕВОДА

*Пищевод* (esophagus) соединяет глотку с желудком. Пищевод напоминает по строению трубку (длиной до 30 см), сдвоенную в переднезаднем направлении. Место перехода глотки в пищевод у взрослого человека соответствует VI шейному позвонку, место перехода пищевода в желудок — уровню XI грудного позвонка. Из грудной клетки в брюшную полость пищевод попадает через пищеводное отверстие диафрагмы.

*В пищеводе различают три части.*

Шейная часть (pars cervicalis) пищевода начинается от VI шейного и заканчивается на уровне II грудного позвонка. Она располагается между позвоночным столбом и трахеей.

Грудная часть (pars thoracica) пищевода заканчивается на уровне X грудного позвонка и имеет наибольшую длину. Эта часть пищевода располагается в верхнем средостении до IV грудного позвонка, впереди пищевода находится трахея, сзади — перикард. На уровне IV грудного позвонка пищевод пересекает аорта, на уровне V грудного позвонка его пересекает левый главный бронх. Нижний отдел грудной части пищевода граничит с правой медиастинальной плеврой.

Брюшная часть (pars abdominalis) пищевода имеет маленькую длину, к ее задней стенке прилежит левая доля печени.

Пищевод имеет три физиологических сужения: первое — на уровне перехода глотки в пищевод, второе — на уровне пересечения левого главного бронха, третье — на уровне прохождения пищевода через диафрагму.

Пищевод имеет четыре основные стенки: слизистую оболочку (tunica mucosa), подслизистую основу (tunica submucosa), мышечную оболочку (tunica muscularis) и серозную оболочку (tunica serosa).

## **Тема 8. Пищеварительная система**

---

sa), мышечную оболочку (*tunica muscularis*) и серозную оболочку (*adventitia*).

Слизистая оболочка пищевода достаточно толстая, имеет хорошо выраженную мышечную пластинку. В ее толще, а также в подслизистой основе имеются одиночные лимфатические узелки и слизистые железы пищевода, выделяющие секрет в просвет пищевода.

Мышечная оболочка состоит из двух слоев: внутреннего кругового и наружного продольного. В верхней части пищевода мышцы представлены поперечно-полосатой мышечной тканью, которая в средней части заменяется гладкой мускулатурой, а в нижних отделах представлена только гладкой мускулатурой. Снаружи мышечная оболочка покрыта адвентициальной оболочкой.

Кровоснабжение осуществляется в пищеводные ветви нижней щитовидной артерии, грудной части аорты и левой желудочной артерии.

Венозный отток осуществляется в одноименные вены.

Лимфатический отток осуществляется в яремные, задние предпозвоночные, левые желудочные и задние средостенные лимфатические узлы.

Иннервация: пищеводное нервное сплетение.

## **9. СТРОЕНИЕ ЖЕЛУДКА**

*Желудок* (*ventriculus*) — мешковидный орган, располагающийся в верхней левой части брюшной полости и находящийся между пищеводом и двенадцатиперстной кишкой.

Желудок имеет различную форму и размеры в зависимости от степени его наполнения и состояния его мускулатуры.

Форма желудка изменяется в течение взросления организма. Выделяют три формы желудка: форму рога, форму чупка и форму крючка. Последняя встречается наиболее часто. Левая часть желудка располагается под диафрагмой, а правая часть —

под печенью; небольшая часть желудка соприкасается непосредственно с передней брюшной стенкой. Большая часть желудка располагается в левой подреберной области, меньшая — в надчревной. Кардиальное отверстие расположено слева от тела X грудного позвонка, а выходное — справа от тела XII грудного или I поясничного позвонка.

Желудок малоподвижен за счет наличия связочного аппарата с брюшиной и малой мобильности входного и выходного отверстий. Кроме связочного аппарата с брюшиной, желудок имеет связки с печенью, селезенкой и ободочной кишкой. В желудке имеются железы, выделяющие желудочный сок, богатый пищеварительными ферментами, соляную кислоту и многие другие физиологически активные вещества. Слизистая оболочка желудка вырабатывает фактор Касла, который необходим для усваивания витамина В<sub>12</sub>, который в свою очередь необходим для нормального кроветворения.

В желудке выделяют дно (*fundus ventriculi*), тело (*corpus ventriculi*), кардиальную (*pars cardiaca*) и привратниковую части (*pars pylorica*), переднюю (*paries anterior*) и заднюю (*paries posterior*) стенки, большую кривизну (*curvatura ventriculi major*) и малую кривизну (*curvatura ventriculi minor*).

Пищевод попадает в желудок через отверстие малой кривизны — кардиальное отверстие.

Часть желудка, окружающая впадающий в него пищевод, называется кардиальной частью. Слева от нее имеется куполообразное выпячивание — дно желудка. На малой кривизне желудка имеется угловая вырезка, представляющая собой небольшое втяжение.

Привратниковая часть представлена узкой правой частью желудка, в которой выделяют несколько частей: пещеру привратника (*antrum pyloricum*) и канал привратника (*canalis pyloricum*).

Канал привратника переходит в двенадцатиперстную кишку; границей между ними является циркулярная борозда.

Дно желудка, кардиальная и пилорическая части образуют тело желудка. К малой кривизне желудка подходит печеночно-желудочная связка (lig. hepatogastricum), а от большой кривизны отходят желудочно-селезеночная (lig. gastrosplenicum) и желудочно-ободочная (lig. gastrocolicum) связки.

## 10. СТРОЕНИЕ СТЕНКИ ЖЕЛУДКА

Желудок имеет четыре основные стенки, представленные слизистой оболочкой, подслизистой основой, мышечной и наружной серозной оболочками.

*Слизистая оболочка* (tunica mucosa) желудка достигает толщины до 0,5 мм, покрыта однослойным цилиндрическим эпителием. В толще слизистой оболочки проходят артериальные и венозные сосуды, нервы, имеются небольшие скопления лимфоидной ткани.

За счет наличия *подслизистой основы* (tela submucosa) и хорошо развитой мышечной пластинки слизистая оболочка образует многочисленные складки. В области дна и тела желудка эти складки располагаются продольно, косо и поперечно, а в области малой кривизны — только продольно. На месте перехода желудка в двенадцатиперстную кишку имеется за-слонка (valvula pylorica), которая при сокращении сфинктера привратника полностью отделяет полость желудка от начального отдела тонкой кишки. На поверхности слизистой желудка имеются желудочные поля (areae gastricae), на поверхности которых имеются желудочковые ямочки (foveolae gastricae) — устья желез желудка, секретирующие желудочный сок.

*Мышечная оболочка* (tunica muscularis) желудка представлена тремя основными слоями: внутренним, средним циркулярным и продольным наружным слоями косых волокон. Наружный мышечный слой является продолжением продольных мышц (stratum longitudinale) пищевода и располагается в ос-

новном вокруг малой кривизны и большой кривизны желудка. Слой циркулярных мышц (*stratum circulare*) более развит, чем продольный в области привратника, и образует там вокруг выходного отверстия желудка сфинктер привратника (*m. sphincter pylori*). Третий слой мышечной стенки — косые волокна — имеется только в желудке, выполняет поддерживающую функцию.

*Наружная серозная оболочка* (*adventitia*) лежит на подсерозной основе и покрывает желудок практически со всех сторон; желудок располагается интраперитонеально.

Кровоснабжение осуществляется в левую и правую желудочные артерии, правую и левую желудочно-сальниковые артерии.

Венозный отток осуществляется в одноименные вены.

Лимфатический отток осуществляется в правые и левые желудочные, правые и левые желудочно-сальниковые лимфатические узлы, лимфатическое кольцо кардии.

Иннервация: желудочное сплетение.

## 11. СТРОЕНИЕ ТОНКОЙ КИШКИ

*Тонкая кишка* (*intestinum tenue*) — следующий после желудка отдел пищеварительной системы; заканчивается илеоцекальным отверстием в месте ее перехода в толстую кишку.

Тонкая кишка является наиболее длинным участком пищеварительной системы. Она состоит из трех основных отделов: двенадцатиперстной кишки, тощей кишки и подвздошной кишки.

Тошная и подвздошная кишка образуют брыжеечный отдел тонкой кишки, который занимает практически весь нижний этаж брюшной полости.

В тонкой кишке пища подвергается воздействию кишечного сока, желчи печени, сока поджелудочной железы, в ней осуществляется всасывание основных компонентов пищи.

## Тема 8. Пищеварительная система

---

**Двенадцатиперстная кишка** (duodenum) — начальный отдел тонкой кишки, ее длина составляет 20 см. Начинается от привратника желудка и огибает головку поджелудочной железы. В двенадцатиперстной кишке выделяют четыре части: верхнюю, нисходящую, горизонтальную и восходящую.

**Верхняя часть** (pars superior) двенадцатиперстной кишки начинается от привратника желудка, отходя от него справа на уровне XII грудного или I поясничного позвонка, образует верхний изгиб (flexura duodeni superior), переходя затем в нисходящую часть. Длина этого участка составляет около 4 см.

**Нисходящая часть** (pars descendens) берет начало на уровне I поясничного позвонка, идет вниз справа от позвоночного столба и на уровне III поясничного позвонка поворачивает влево, образуя нижний изгиб двенадцатиперстной кишки (flexura duodeni inferior). Длина этого участка составляет около 9 см. Позади нисходящей части располагается правая почка, слева проходит общий желчный проток, впереди находится печень.

**Горизонтальная часть** (pars horizontalis) берет начало от нижнего изгиба двенадцатиперстной кишки и идет горизонтально на уровне III поясничного позвонка, соприкасаясь своей задней стенкой с нижней полой веной. Затем она поворачивает кверху и переходит в восходящую часть.

**Восходящая часть** (pars ascendens) берет начало на уровне II поясничного позвонка и заканчивается двенадцатиперстно-тощим изгибом (flexura duodenojejunalis), переходя в тощую кишку. Мышца, подвешивающая двенадцатиперстную кишку (m. suspensoris duodeni), фиксирует этот изгиб к диафрагме. Позади восходящей части располагается брюшная часть аорты, рядом проходят брыжеечные артерия и вена, входящие в корень брыжейки тонкой кишки.

Двенадцатиперстная кишка почти полностью расположена в забрюшинном пространстве, за исключением ампулы (am-

pulla), все остальные части тонкой кишки покрыты брюшиной со всех сторон.

Стенка двенадцатиперстной кишки состоит из трех оболочек: слизистой, мышечной и серозной.

*Слизистая оболочка* (tunica mucosa) расположена на мышечной пластинке и слое рыхлой жировой ткани. В верхних отделах она образует продольные (plica longitudinalis duodeni), а в нижних — круговые складки (plicae circulares), которые являются постоянными. В нижней половине нисходящей части двенадцатиперстной кишки имеется продольная складка, заканчивающаяся большим сосочком двенадцатиперстной кишки (papilla duodeni major). Выше него расположен малый сосочек двенадцатиперстной кишки (papilla duodeni minor), на котором открываются дополнительные протоки поджелудочной железы. Слизистая оболочка имеет многочисленные кишечные ворсинки листовидной формы, в их центре располагается лимфатический капилляр, а сосуды, поступающие в ворсинку, образуют капиллярную сеть. Вокруг основания ворсинок имеются небольшие углубления (крипты), в которые открываются протоки кишечных желез. В толще слизистой оболочки имеются одиночные скопления лимфоидной ткани.

*Мышечная оболочка* (tunica muscularis) двенадцатиперстной кишки состоит из двух слоев: внутреннего кругового и наружного продольного.

*Серозная оболочка* (adventitia) покрывает только начальную часть двенадцатиперстной кишки, представленную ампулой.

Кровоснабжение осуществляется в верхние передние и задние панкреатодуоденальные артерии.

Венозный отток осуществляется в одноименные вены.

Лимфатический отток осуществляется в поясничные, верхние брыжеечные, панкреатодуоденальные и чревные лимфатические узлы.

Иннервация: прямыми ветвями блуждающих нервов.

## **12. СТРОЕНИЕ, АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ФИЗИОЛОГИЯ ТОЩЕЙ (JEJUNUM) И ПОДВЗДОШНОЙ (ILEUM) КИШОК**

Строение, анатомические особенности и физиология тощей (jejunum) и подвздошной (ileum) кишок будут рассмотрены совместно, так как эти органы имеют одинаковое строение и относятся к брыжеечной части тонкой кишки.

**Тощая кишка** — продолжение двенадцатиперстной, ее петли лежат в левой верхней части брюшной полости. Спереди петли тощей кишки покрыты большим сальником, сзади они прилежат к париетальной брюшине.

**Подвздошная кишка** — продолжение тощей, ее петли лежат в правой нижней части брюшной полости. В полости малого таза лежат последние петли тонкой кишки, они расположены в два слоя, прилегая спереди к мочевому пузырю, а сзади — к прямой кишке (у мужчин) или матке (у женщин). Вся эта часть тонкой кишки со всех сторон покрыта брюшиной, располагаясь интраперитонеально (за исключением небольшого участка в области прикрепления брюшины). В брыжеечной части тонкой кишки выделяют два края: свободный и брыжеечный, которым кишка связана с брыжейкой.

**Слизистая оболочка** (tunica mucosa) состоит из мышечной пластинки слизистой оболочки и подслизистой основы. Слизистая оболочка брыжеечной части тонкой кишки имеет аналогичные образования таковой в двенадцатиперстной кишке (за исключением дуоденальных желез). Основное отличие состоит в различном количестве круговых складок, количество которых больше в брыжеечной части. В тощей и подвздошной кишках имеются групповые скопления лимфоидной ткани (noduli lymphatici aggregati), располагающиеся на противоположном крае от брыжейки и имеющие длину до 10 см и ширину до 3 см.

Место впадения тонкой кишки в слепую — илеоцекальное отверстие (ostium ileocaecale) — имеет одноименный клапан, обращенный своей выпуклой частью в сторону толстой кишки.

Этот клапан образован складками, вдающимися сверху и снизу в полость слепой кишки. Спереди и сзади створки клапана сходятся и образуют уздечку илеоцекального клапана.

*Мышечная оболочка* (tunica muscularis) состоит из двух слоев: внутреннего кругового (stratum circulare) и наружного продольного (stratum longitudinale).

*Серозная оболочка* (adventitia) брыжеечной части тонкой кишки представлена брюшиной.

Кровоснабжение осуществляется из тонкокишечных артерий.

Венозный отток осуществляется по одноименным венам в воротную вену.

Лимфатический отток осуществляется в подвздошно-ободочные и брыжеечные лимфатические узлы.

Иннервация: ветвями блуждающего нерва.

### **13. СТРОЕНИЕ ТОЛСТОЙ КИШКИ. СТРОЕНИЕ СЛЕПОЙ КИШКИ**

*Толстая кишка* (intestinum crassum) — продолжение тонкой кишки; является конечным отделом пищеварительного тракта.

Начинается она от илеоцекального клапана и заканчивается анусом. В ней всасываются остатки воды и формируются каловые массы, выводящиеся через прямую кишку. Ее длина составляет в среднем 1,5 м.

В толстой кишке выделяют три отдела: слепую кишку с червеобразным отростком, ободочную кишку и прямую кишку. В ободочной кишке выделяют четыре части: восходящую, поперечную, нисходящую и сигмовидную. Толстая кишка располагается в брюшной полости малого таза.

*Толстая кишка имеет ряд важных отличий от тонкой кишки:*

- 1) больший диаметр;
- 2) наличие лент ободочной кишки (taeniae coli). Различают брыжеечную ленту (taenia mesocolica), соответствующую

## Тема 8. Пищеварительная система

---

месту прикрепления к ней брыжейки; свободную ленту (*taenia libera*), находящуюся на передней поверхности кишки; сальниковую ленту (*taenia omentalis*), находящуюся у места прикрепления сальника. Все эти ленты сближаются, сходятся у основания червеобразного отростка и окружают его мышечным слоем;

- 3) между лентами имеются гаустры ободочной кишки (*haustrae coli*), отделенные друг от друга поперечными бороздами;
- 4) на поверхности толстой кишки вдоль сальниковой и свободной лент имеются сальниковые отростки (*appendices epiploicae*), которые содержат жировую ткань. На нисходящей ободочной кишке они располагаются в один ряд, на других ее отделах — в два ряда. Иногда соседние сальниковые отростки сливаются, образуя складку.

*Слепая кишка* (*caecum*) — мешковидно-расширенный отдел толстой кишки, начинающийся сразу после илеоцекального клапана; располагается в правой подвздошной ямке. Она имеет небольшую протяженность — до 8 см — и максимальный диаметр толстой кишки — до 7 см. Своей задней стенкой слепая кишка расположена на подвздошной и большой поясничной мышцах, передней стенкой прилежит к передней брюшной стенке. Толстая кишка покрыта брюшиной со всех сторон, но иногда она может быть покрыта брюшиной только с трех сторон, не иметь серозного покрова на задней стенке, в редких случаях может иметь брыжейку.

От слепой кишки в месте схождения мышечных лент отходит червеобразный отросток (*appendix vermiformis*). Аппендикс представляет собой вырост слепой кишки, его размеры весьма переменны: длина — от 3 до 20 см, диаметр — до 1 см. Червеобразный отросток лежит интраперитонеально и имеет брыжейку. Чаще всего аппендикс располагается в правой подвздошной ямке, иногда спускается в малый таз, может лежать даже забрюшинно. Для практики очень важно знать проекцию червеобразного отростка на переднюю брюшную стенку.

Его основание может располагаться на границе наружной и средней трети линии, соединяющей пупок и верхнюю переднюю подвздошную ость, или точки Мак-Бурнея. Но такое расположение аппендикса встречается крайне редко, чаще он проецируется в точке Ланца, которая соответствует границе между наружной и средней третями линии, соединяющей левую и правую подвздошные ости.

Слепая кишка (саесум) — продолжение подвздошной кишки. Они разграничены илеоцекальным клапаном (valva ileocaecalis). Заслонки клапана образуют уздечку илеоцекального клапана (frenulum valvae ileocaecalis). Имея вид воронки, клапан узкой частью обращен в просвет слепой кишки, свободно пропуская пищу из тонкой кишки в толстую. При повышении давления в толстой кишке (переедании, повышенном газообразовании) створки клапана смыкаются, обратного движения пищи не наблюдается. Ниже этого клапана располагается отверстие червеобразного отростка (ostium appendix vermiformis).

## **14. СТРОЕНИЕ ОБОДОЧНОЙ КИШКИ**

Ободочная кишка располагается вокруг петель тонкой кишки, которые находятся в середине нижнего этажа брюшной полости. Восходящая ободочная кишка размещена справа, нисходящая ободочная кишка — слева, поперечная — сверху, сигмовидная — слева и снизу.

*Восходящая ободочная кишка* (colon ascendens) — продолжение слепой кишки. Восходя вертикально, она сначала находится впереди квадратной мышцы поясницы, потом — впереди правой почки и доходит до нижней поверхности правой доли печени. На этом уровне она изгибается влево, образуя правый изгиб ободочной кишки (flexura coli dextra) и переходя в поперечную ободочную кишку. Протяженность этого отдела толстой кишки составляет около 20 см. Свободная лента располо-

## *Тема 8. Пищеварительная система*

---

жена на передней поверхности кишки, сальниковая — на заднебоковой, брыжеечная — на заднемедиальной.

*Поперечная ободочная кишка* (colon transversum) берет начало от правого изгиба ободочной кишки и продолжается до левого изгиба ободочной кишки (flexura coli sinistra), который расположен в левом подреберье на более высоком уровне по сравнению с правым изгибом толстой кишки. Длина ее составляет около 50 см, являясь самым длинным участком толстой кишки. Ободочная кишка располагается в виде дуги и провисает вниз. Поперечная ободочная кишка расположена интраперитонеально и имеет собственную брыжейку, берущую начало от пристеночной брюшины. Вдоль всего протяжения сальниковой ленты прикрепляется связка, идущая от желудка, называемая желудочно-ободочной связкой. Топография поперечной ободочной кишки: сверху и справа от нее располагаются печень, желудок и селезенка, сзади — двенадцатиперстная кишка и селезенка, снизу — петли тонкой кишки.

*Левый изгиб поперечной ободочной кишки* является переходным отделом в *нисходящую ободочную кишку* (colon descendens), которая идет вниз до уровня левой подвздошной ямки и переходит в сигмовидную кишку. Задняя ее стенка не покрыта брюшиной и лежит спереди от левой почки, располагаясь на квадратной мышце поясницы и подвздошной мышце в левой подвздошной ямке. Длина кишки составляет в среднем 17 см. Нисходящая ободочная кишка располагается мезоперитонеально. С этого отдела толстой кишки начинается уменьшение количества гаустр и их глубины.

*Сигмовидная ободочная кишка* (colon sigmoideum) лежит в левой подвздошной ямке, ее продолжением является прямая кишка. Сигмовидная кишка образует две петли: проксимальная петля лежит на подвздошной мышце, а дистальная — на большой поясничной мышце. Длина сигмовидной кишки очень переменна. Сигмовидная кишка подвижна благодаря брыжейке, которая прикрепляется к задней брюшной стенке; лежит интраперитонеально.

## 15. СТРОЕНИЕ СТЕНКИ СЛЕПОЙ И ОБОДОЧНОЙ КИШОК

*Слизистая оболочка* (tunica mucosa) стенки слепой и ободочной кишок состоит из эпителия, лежащего на базальной мембране, мышечной пластинки и подслизистой основы, ворсинок не имеет. Ее эпителий состоит из цилиндрических клеток и большого количества бокаловидных желез и кишечных желез. На всем протяжении слизистая оболочка имеет единичные лимфатические узелки, а в червеобразном отростке располагаются множественные скопления лимфоидной ткани.

Между мышечными лентами слизистая оболочка образует полулунные складки (plicae semilunares coli). На границе между подвздошной и толстой кишками имеются две постоянные складки слизистой оболочки, которые образованы в основном за счет мышечного слоя. Эти складки образуют илеоцекальный клапан.

*Мышечная оболочка* (tunica muscularis) на всем протяжении состоит из двух слоев: внутреннего циркулярного и наружного продольного. Продольная мускулатура образует ленты. Червеобразный отросток имеет сплошной мышечный покров.

Брюшиной со всех сторон покрыты следующие отделы: слепая кишка, поперечная и сигмовидная ободочная кишки. Участки восходящей и нисходящей ободочных кишок на задней стенке имеют участок шириной до 3 см, не покрытый брюшиной. В редких случаях эти отделы могут быть покрыты брюшиной со всех сторон и даже иметь свою собственную брыжейку.

Кровоснабжение осуществляется ветвями верхней брыжеечной артерии.

Венозный отток осуществляется в верхнюю и нижнюю брыжеечные вены.

Лимфатический отток осуществляется в брыжеечно-ободочные, подвздошно-ободочные узлы, аппендикулярными, пред- и заслепокишечными лимфатическими узлами.

Иннервация: ветвями блуждающих нервов, из верхнего и нижнего брыжеечных сплетений.

## 16. СТРОЕНИЕ ПРЯМОЙ КИШКИ

*Прямая кишка* (rectum) является конечным отделом толстой кишки и располагается у задней стенки полости малого таза, которая образована мышцами тазового дна, копчиком и крестцом.

В прямой кишке накапливаются и выводятся из организма каловые массы, а также всасывается вода. Длина прямой кишки составляет 16 см, диаметр — около 4–5 см. Спереди от прямой кишки у мужчин располагаются простата, семенные пузырьки и мочевой пузырь, а у женщин — матка и влагалище.

Прямая кишка имеет два изгиба: промежностный (flexura perinealis) и крестцовый (flexura sacralis). В прямой кишке различают две части: тазовую, располагающуюся над диафрагмой малого таза, и промежностную, находящуюся в промежности и представляющую собой анальный канал (canalis analis), заканчивающийся анусом (anus). В тазовом отделе выделяют узкий, надампулярный отдел и широкую часть — ампулу прямой кишки (ampulla recti). Длина тазовой части доходит до 14 см, промежностной — до 4 см.

*Слизистая оболочка прямой кишки* богата слизистыми и бокаловидными железами, образует продольные и поперечные складки. Слизистая лишена ворсинок, имеет одиночные лимфатические узелки. Поперечных складок чаще всего три, они охватывают половину окружности прямой кишки, имеются непостоянные складки. Продольных складок насчитывается до 10, они называются анальными столбами (columnae anales) и расширяются сверху вниз.

Верхней границей продольных складок является прямокишечно-заднепроходная линия (linea anorectalis). Дистальнее продольных складок располагается промежуточная зона, выступающая часть которой замыкает снизу углубления между столбами, образуя заднепроходные пазухи (sinus anales).

Поперечные складки (plicae transversae recti), замыкающие пазухи снизу, называются заднепроходными заслонками (valvulae anales), их совокупность образует анальный гребень.

В подслизистой основе зоны анальных столбов имеется жировая ткань, в которой залегает прямокишечное венозное сплетение (plexus venosus rectalis). Слизистая оболочка в области столбов представлена плоским эпителием, в области пазух — многослойным эпителием. Заднепроходная линия является границей между слизистой оболочкой прямой кишки и кожей. Кожа заднего прохода выстлана многослойным ороговевающим эпителием.

*Мышечная оболочка* на всем протяжении состоит из двух слоев: внутреннего циркулярного и наружного продольного, причем внутренний слой выражен лучше. Продольные мышечные пучки являются продолжением мышечных лент ободочной кишки: они расширяются и охватывают прямую кишку полностью; лучше выражены на передней и задней стенках. Часть продольных мышц входит в состав мышцы, поднимающей задний проход (m. levator ani). Передний пучок продольных мышц образует у мужчин прямокишечно-уретральную мышцу, которая переходит в сухожилие и прикрепляется в месте прохождения перепончатой части уретры.

Кроме этой мышцы, у мужчин имеется прямокишечно-пузырная мышца, соединяющая прямую кишку с мочевым пузырем. Круговой слой мышечной ткани утолщается у заднего прохода и образует внутренний сфинктер заднего прохода (m. sphincter ani interni). Часть его мышц входит в состав мышц влагалища и перепончатой части мочеиспускательного канала. В подкожной клетчатке вокруг заднего прохода расположен наружный сфинктер заднего прохода (m. sphincter ani externi).

В промежутке между наружным и внутренним сфинктерами проходит мышца, поднимающая задний проход. Передняя часть этой мышцы называется лобково-копчиковой мышцей.

*Серозная наружная оболочка* представлена брюшиной, которая покрывает верхний участок прямой кишки со всех сторон, средний участок — с трех сторон. Нижний участок прямой кишки не покрыт брюшиной.

## 17. СТРОЕНИЕ ПЕЧЕНИ

*Печень* (hepar) — самая крупная железа пищеварительного тракта; располагается в основном в правом верхнем отделе брюшной полости поддиафрагмально; является сложной разветвленной трубчатой железой.

Печень участвует в процессах обмена веществ и кроветворения.

Печень имеет неправильную форму: верхнюю — выпуклую и нижнюю — вогнутую части; окружена со всех сторон брюшиной (за исключением небольших участков: места прикрепления связок и прилегания желчного пузыря).

Верхняя часть печени называется диафрагмальной (diaphragmatica), а нижняя — висцеральной (visceralis).

*Диафрагмальная поверхность печени* соответствует по форме куполу диафрагмы. К этой поверхности от диафрагмы и передней брюшной стенки идет поддерживающая (серповидная) связка печени (lig. falciformis). Она делит поверхность печени на две доли: правую (lobus hepatis dexter) и левую (lobus hepatis sinister), соединяясь сзади с венечной связкой (lig. coronarium), которая представляет собой дубликатуру брюшины. Венечная связка имеет правый и левый края, образующие правую и левую треугольные связки (ligg. triangularis). На верхней части печени имеется небольшое вдавление, называемое сердечным (impressio cardiaca), образующееся в результате давления сердца через диафрагму на печень.

*На висцеральной поверхности печени* проходят три борозды, делящие ее на четыре части. Средний участок между правой и левой сагиттальными бороздами делится поперечной бороздой на два участка. Передний называется квадратной долей (lobus quadratus), задний — хвостатой долей (lobus caudatus). Левая сагиттальная борозда располагается на уровне серповидной связки и отделяет левую долю печени от правой доли.

На своем протяжении печень имеет две щели: в передней части — для круглой связки (fissura ligamenti teretis), в задней —

для венозной связки (*fissura ligamenti venosi*). Круглая связка печени — заросшая пупочная вена, венозная связка — заросший венозный проток. Правая сагиттальная борозда более широкая, чем левая. В своем переднем отделе она образует ямку для желчного пузыря (там он располагается), в задней части — борозду нижней полой вены, где проходит одноименный сосуд. Правая и левая сагиттальные борозды соединяются воротами печени, которые представляют собой глубокую поперечную борозду.

В ворота печени входят воротная вена, нервы, печеночная артерия, а выходят — лимфатические сосуды и общий печеночный проток. На висцеральной поверхности печени имеются четыре основных вдавления: почечное (*impressio renalis*), надпочечниковое (*impressio suprarenalis*), ободочно-кишечное (*impressio colica*) и двенадцатиперстно-кишечное (*impressio duodenalis*).

*Квадратная доля печени* имеет небольшое углубление, образованное двенадцатиперстной кишкой (*impressio duodenalis*).

*Хвостатая доля* печени на своей передней поверхности образует сосочковый отросток (*processus papillaris*), справа — хвостатый отросток (*processus caudatus*).

*Левая доля печени* имеет на висцеральной поверхности небольшое возвышение — сальниковый бугор, обращенный к малому сальнику. На заднем крае имеется пищеводное вдавление, левее которого имеется желудочное вдавление.

Снаружи печень покрыта серозной оболочкой (*tunica serosa*), которая лежит на подсерозной основе. Под ней лежит фиброзная оболочка (*tunica fibrosa*).

Внутри печени имеется соединительно-тканый каркас, в ячейках которого располагаются структурно-функциональные единицы печени — печеночные дольки (*lobulus hepatis*).

*Печеночные дольки* состоят из гепатоцитов. В центре дольки проходит центральная вена, по периферии дольки проходят междольковые артерии и вены, из которых начинаются меж-

## Тема 9. Сердечно-сосудистая система

---

дольковые капилляры, переходящие в синусоидные сосуды. В синусоидных сосудах происходит смешивание венозной и артериальной крови. Синусоидные сосуды впадают в центральную вену. Центральные вены печеночных долек попадают в собирательные вены, которые попадают в печеночные вены.

Между гепатоцитами проходят желчные каналцы (*ductulus bilifer*), впадающие в желчные протоки, которые соединяются в междольковые желчные протоки.

По расположению кровеносных сосудов в паренхиме печени в этом органе выделяют: две доли, пять секторов и восемь сегментов, причем в левой доле три сектора и четыре сегмента, в правой — два сектора и тоже четыре сегмента.

*Сектор* — участок печени, в который входят ветвь воротной вены второго порядка и печеночной артерии, нервы и выходит секторальный желчный проток.

Кровоснабжение осуществляется в печеночной артерии.

Венозный отток осуществляется в воротной вене.

Лимфатический отток осуществляется в печеночные, правые поясничные, чревные, верхние диафрагмальные и окологрудные лимфатические узлы.

*Иннервация*: из печеночного сплетения, ветвями блуждающих нервов.

## Тема 9. СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

### 1. СТРОЕНИЕ СЕРДЦА

*Сердце* (*cor*) — полый четырехкамерный мышечный орган, осуществляющий нагнетание крови, обогащенной кислородом в артерии, и принимающий венозную кровь.

Сердце состоит из двух предсердий, принимающих кровь из вен и проталкивающих ее в желудочки (правый и левый). Правый желудочек подает кровь в легочные артерии через легочный ствол, а левый — в аорту. Левая половина сердца содер-

жит артериальную кровь, а правая — венозную кровь, правая и левая половины сердца в норме не сообщаются.

В сердце различают: три поверхности — легочную (*pulmonalis*), грудино-реберную (*sternocostalis*) и диафрагмальную (*diaphragmatica*); верхушку (*apex cordis*) и основание (*basis cordis*). Границей между предсердиями и желудочками является венечная борозда (*sulcus coronarius*).

*Правое предсердие* (*atrium dextrum*) отделено от левого межпредсердной перегородкой (*septum interatriale*) и имеет дополнительную полость — правое ушко (*auricula dextra*). В перегородке имеется углубление — овальная ямка, окруженная одноименным краем, образовавшаяся после зарращения овального отверстия.

Правое предсердие имеет отверстия верхней полой вены (*ostium venae cavae superioris*) и нижней полой вены (*ostium venae cavae inferioris*), разграниченные межвенозным бугорком (*tuberculum intervenosum*) и отверстие венечного синуса (*ostium sinus coronarii*). На внутренней стенке правого ушка имеются гребенчатые мышцы (*mm. pectinati*), заканчивающиеся пограничным гребнем, отделяющим венозный синус от полости правого предсердия.

Правое предсердие сообщается с желудочком посредством правого предсердно-желудочкового отверстия (*ostium atrioventriculare dextrum*).

*Правый желудочек* (*ventriculus dexter*) отделяется от левого межжелудочковой перегородкой (*septum interventriculare*), в которой различают мышечную и перепончатую части; имеет спереди отверстие легочного ствола (*ostium trunci pulmonalis*) и сзади — правое предсердно-желудочковое отверстие (*ostium atrioventriculare dextrum*). Последнее прикрыто трехстворчатым клапаном (*valva tricuspidalis*), имеющим переднюю, заднюю и перегородочную створки. Створки удерживаются сухожильными хордами, благодаря которым створки не выворачиваются в предсердие.

На внутренней поверхности желудочка имеются мясистые трабекулы (*trabeculae carneae*) и сосочковые мышцы (*mm. pa-*

## *Тема 9. Сердечно-сосудистая система*

---

pillares), от которых начинаются сухожильные хорды. Отверстие легочного ствола прикрыто одноименным клапаном, состоящим из трех полулунных заслонок: передней, правой и левой (valvulae semilunares anterior, dextra et sinistra).

*Левое предсердие* (atrium sinistrum) имеет конусообразное расширение, обращенное кпереди, — левое ушко (auricular sinistra) и пять отверстий: четыре отверстия легочных вен (ostia venarum pulmonalium) и левое предсердно-желудочковое отверстие (ostium atrioventriculare sinistrum).

*Левый желудочек* (ventriculus sinister) имеет сзади левое предсердно-желудочковое отверстие, прикрытое митральным клапаном (valva mitralis), состоящим из передней и задней створок, и отверстия аорты, прикрытые одноименным клапаном, состоящим из трех полулунных заслонок: задней, правой и левой (valvulae semilunares posterior, dextra et sinistra). Между заслонками и стенкой аорты имеются синусы. На внутренней поверхности желудочка имеются мясистые трабекулы (trabeculae carneae), передняя и задняя сосочковые мышцы (mm. papillares anterior et posterior).

## **2. СТРОЕНИЕ СТЕНКИ СЕРДЦА. ПРОВОДЯЩАЯ СИСТЕМА СЕРДЦА. СТРОЕНИЕ ПЕРИКАРДА**

*Стенка сердца* состоит из тонкого внутреннего слоя — эндокарда (endocardium), среднего развитого слоя — миокарда (myocardium) и наружного слоя — эпикарда (epicardium).

Эндокард выстилает всю внутреннюю поверхность сердца со всеми ее образованиями.

Миокард образован сердечной поперечно-полосатой мышечной тканью и состоит из сердечных кардиомиоцитов, что обеспечивает полное и ритмичное сокращение всех камер сердца. Мышечные волокна предсердий и желудочков начинаются от правого и левого (anuli fibrosi dexter et sinister) фи-

бронных колец, которые входят в состав мягкого скелета сердца. Фиброзные кольца окружают соответствующие предсердно-желудочковые отверстия, составляя опору для их клапанов.

Миокард состоит из трех слоев. Наружный кривой слой на верхушке сердца переходит в завиток сердца (*vortex cordis*) и продолжается в глубокий слой. Средний слой образован циркулярными волокнами. Эпикард построен по принципу серозных оболочек и является висцеральным листком серозного перикарда. Эпикард покрывает наружную поверхность сердца со всех сторон и начальные отделы отходящих от него сосудов, переходя по ним в париетальную пластинку серозного перикарда.

Нормальную сократительную функцию сердца обеспечивает его *проводящая система*, центрами которой являются:

- 1) синусно-предсердный узел (*nodus sinuatrialis*), или узел Киса-Флека;
- 2) предсердно-желудочковый узел (*nodus atrioventricularis*), или узел Фшоффа-Тавары, переходящий книзу в предсердно-желудочковый пучок (*fasciculus atrioventricularis*), или пучок Гиса, который делится на правую и левую ножки (*cruris dextrum et sinistrum*).

*Перикард* (*pericardium*) является фиброзно-серозным мешком, в котором расположено сердце. Перикард образован двумя слоями: наружным (фиброзным перикардом) и внутренним (серозным перикардом). Фиброзный перикард переходит в адвентицию крупных сосудов сердца, а серозный имеет две пластинки — париетальную и висцеральную, которые переходят друг в друга в области основания сердца. Между пластинками имеется перикардальная полость (*cavitas pericardialis*), в ней содержится небольшое количество серозной жидкости. В перикарде выделяют три отдела: передний, или грудино-реберный, правый и левый медиастинальный отделы, нижний, или диафрагмальный, отдел.

Кровоснабжение перикарда осуществляется в ветви верхних диафрагмальных артерий, ветви грудной части аорты, ветви перикардодиафрагмальной артерии.

## Тема 9. Сердечно-сосудистая система

---

Венозный отток осуществляется в непарную и полунепарную вены.

Лимфатический отток осуществляется в передние и задние средостенные, перикардальные и предперикардальные лимфатические узлы.

**Иннервация:** ветви правого и левого симпатических стволов, ветви диафрагмальных и блуждающих нервов.

### 3. КРОВОСНАБЖЕНИЕ И ИННЕРВАЦИЯ СЕРДЦА

Артерии сердца берут начало от луковицы аорты (*bulbus aortae*).

Правая венечная артерия (*a. coronaria dextra*) имеет крупную ветвь — заднюю межжелудочковую ветвь (*ramus interventricularis posterior*).

Левая венечная артерия (*a. coronaria sinistra*) делится на огибающую (*r. circumflexus*) и переднюю межжелудочковую ветви (*r. interventricularis anterior*). Эти артерии, объединяясь, образуют поперечное и продольное артериальные кольца.

Малая (*v. cordis parva*), средняя (*v. cordis media*) и большая вены сердца (*v. cordis magna*), косая (*v. oblique atrii sinistri*) и задняя вены левого желудочка (*v. posterior ventriculi sinistri*) образуют венечный синус (*sinus coronarius*). Кроме этих вен, имеются наименьшие (*vv. cordis minimae*) и передние вены сердца (*vv. cordis anteriores*).

Лимфатический отток осуществляется в передние средостенные и один из нижних трахеобронхиальных лимфатических узлов.

**Иннервация:**

- 1) сердечные нервы, берущие начало от шейных и верхних грудных узлов правого и левого лимфатических стволов;
- 2) поверхностное внеорганное сердечное сплетение;
- 3) глубокое внеорганное сердечное сплетение;
- 4) внутриорганное сердечное сплетение (образовано ветвями внеорганных сердечных сплетений).

#### 4. ЛЕГОЧНЫЙ СТВОЛ И ЕГО ВЕТВИ. СТРОЕНИЕ АОРТЫ И ЕЕ ВЕТВИ

*Легочный ствол* (truncus pulmonalis) делится на правую и левую легочные артерии. Место деления называется бифуркацией легочного ствола (bifurcatio trunci pulmonalis).

*Правая легочная артерия* (a. pulmonalis dextra) входит в ворота легкого и делится. В верхней доле различают нисходящую и восходящую задние ветви (rr. posteriores descendens et ascendens), верхушечную ветвь (r. apicalis), нисходящую и восходящую передние ветви (rr. anteriores descendens et ascendens). В средней доле различают медиальную и латеральную ветви (rr. lobi medii medialis et lateralis). В нижней доле — верхнюю ветвь нижней доли (r. superior lobi inferioris) и базальную часть (pars basalis), которая делится на четыре ветви: переднюю и заднюю, латеральную и медиальную.

*Левая легочная артерия* (a. pulmonalis sinistra), войдя в ворота левого легкого, делится на две части. К верхней доле идут восходящая и нисходящая передние (rr. anteriores ascendens et descendens), язычковая (r. lingularis), задняя (r. posterior) и верхушечная ветви (r. apicalis). Верхняя ветвь нижней доли идет в нижнюю долю левого легкого, базальная часть делится на четыре ветви: переднюю и заднюю, латеральную и медиальную (как и в правом легком).

*Легочные вены* берут свое начало от капилляров легкого.

Правая нижняя легочная вена (v. pulmonalis dextra inferior) собирает кровь от пяти сегментов нижней доли правого легкого. Эта вена образуется при слиянии верхней вены нижней доли и общей базальной вены.

Правая верхняя легочная вена (v. pulmonalis dextra superior) собирает кровь от верхней и средней долей правого легкого.

Левая нижняя легочная вена (v. pulmonalis sinistra inferior) собирает кровь от нижней доли левого легкого.

Левая верхняя легочная вена (v. pulmonalis sinistra superior) собирает кровь из верхней доли левого легкого.

Правые и левые легочные вены впадают в левое предсердие.

## Тема 9. Сердечно-сосудистая система

---

**Аорта** (aorta) имеет три отдела: восходящую часть, дугу и нисходящую часть.

**Восходящая часть аорты** (pars ascendens aortae) имеет в начальном отделе расширение — луковицу аорты (bulbus aortae), а в месте расположения клапана — три синуса.

**Дуга аорты** (arcus aortae) берет начало на уровне сочленения II правого реберного хряща с грудиной; имеет незначительное сужение, или перешеек аорты (isthmus aortae).

**Нисходящая часть аорты** (pars descendens aortae) начинается на уровне IV грудного позвонка и продолжается до IV поясничного позвонка, где делится на правую и левую общие подвздошные артерии. В нисходящей части выделяют грудную (pars thoracica aortae) и брюшную части (pars abdominalis aortae).

### 5. ПЛЕЧЕГОЛОВНОЙ СТВОЛ. НАРУЖНАЯ СОННАЯ АРТЕРИЯ

**Плечеголовной ствол** (truncus brachiocephalicus) располагается впереди трахеи и позади правой плечеголовной вены, отходя от дуги аорты на уровне II правого реберного хряща; на уровне правого грудино-ключичного сустава делится на правую общую сонную и правую подключичные артерии, которые являются ее конечными ветвями. Левая общая сонная артерия (a. carotis communis sinistra) отходит от самой дуги аорты.

**Наружная сонная артерия** (a. carotis externa) является одной из двух ветвей общей сонной артерии, которая отдает много ветвей.

#### Передние ветви наружной сонной артерии

**Верхняя щитовидная артерия** (a. thyroidea superior) у верхнего полюса доли щитовидной железы делится на переднюю и заднюю ветви. Эта артерия имеет боковые ветви:

- 1) подподъязычную ветвь (r. infrahyoideus);
- 2) грудино-ключично-сосцевидную ветвь (r. sternocleidomastoidea);

- 3) верхнюю гортанную артерию (a. laryngea superior);
- 4) перстнещитовидную ветвь (r. cricothyroideus).

*Язычная артерия* (a. lingualis) отходит на уровне большого рога подъязычной кости, отдает дорсальные ветви, а ее конечной ветвью является глубокая артерия языка (a. profunda linguae); до вступления в язык дает еще две ветви: подъязычную артерию (a. sublingualis) и надподъязычную ветвь (r. suprahyoideus).

*Лицевая артерия* (a. facialis) берет начало чуть выше язычной артерии. На лице дает следующие ветви:

- 1) верхнюю губную артерию (a. labialis inferior);
- 2) нижнюю губную артерию (a. labialis superior);
- 3) угловую артерию (a. angularis).

На шее лицевая артерия дает следующие ветви:

- 1) миндаликтовую ветвь (r. tonsillaris);
- 2) подбородочную артерию (a. submental);
- 3) восходящую небную артерию (a. palatine ascendens).

### **Задние ветви наружной сонной артерии**

*Задняя ушная артерия* (a. auricularis posterior) дает следующие ветви:

- 1) затылочную ветвь (r. occipitalis);
- 2) ушную ветвь (r. auricularis);
- 3) шилососцевидную артерию (a. stylomastoidea), отдающую заднюю барабанную артерию (a. tympanica posterior).

*Затылочная артерия* (a. occipitalis) дает следующие ветви:

- 1) ушную ветвь (r. auricularis);
- 2) нисходящую ветвь (r. descendens);
- 3) грудино-ключично-сосцевидные ветви (rr. sternocleidomastoidea);
- 4) сосцевидную ветвь (r. mastoideus).

*Восходящая глоточная артерия* (a. pharyngea ascendens) дает следующие ветви:

- 1) глоточные ветви (rr. pharyngealis);
- 2) нижнюю барабанную артерию (a. tympanica inferior);
- 3) заднюю менингеальную артерию (a. meningea posterior).

### **Конечные ветви наружной сонной артерии**

*Верхнечелюстная артерия* (a. maxillaries), в которой выделяют три отдела — челюстной, крыловидный, крыловидно-небный, от которых отходят свои ветви.

*Ветви челюстного отдела:*

- 1) передняя барабанная артерия (a. tympanica anterior);
- 2) глубокая ушная артерия (a. auricularis profunda);
- 3) средняя менингеальная артерия (a. meningea media), дающая верхнюю барабанную артерию (a. tympanica superior), лобную и теменную ветви (rr. frontalis et parietalis);
- 4) нижняя альвеолярная артерия (a. alveolaris inferior).

*Ветви крыловидного отдела:*

- 1) крыловидные ветви (rr. pterigoidei);
- 2) жевательная артерия (a. masseterica);
- 3) щечная артерия (a. buccalis);
- 4) передняя и задняя височные артерии (aa. temporales anterioris et posterioris);
- 5) задняя верхняя альвеолярная артерия (a. alveolaris superior posterior).

*Ветви крыловидно-небного отдела:*

- 1) нисходящая небная артерия (a. palatine descendens);
- 2) клиновидно-небная артерия (a. sphenopalatina), дающая задние перегородочные ветви (rr. septales posteriores) и латеральные задние носовые артерии (aa. nasales posteriores laterales);
- 3) подглазничная артерия (a. infraorbitalis), дающая передние верхние альвеолярные артерии (aa. alveolares superiores anteriores).

### **6. ВЕТВИ ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ**

*Внутренняя сонная артерия* (a. carotis interna) осуществляет кровоснабжение мозга и органов зрения. В ней выделяют следующие части: шейную (pars cervicalis), каменистую (pars petro-

sa), пещеристую (pars cavernosa) и мозговую (pars cerebralis). Мозговая часть артерии отдает глазную артерию и делится на свои конечные ветви (переднюю и среднюю мозговые артерии) у внутреннего края переднего наклоненного отростка.

*Ветви глазной артерии (a. ophthalmica):*

- 1) центральная артерия сетчатки (a. centralis retinae);
- 2) слезная артерия (a. lacrimalis);
- 3) задняя решетчатая артерия (a. ethmoidalis posterior);
- 4) передняя решетчатая артерия (a. ethmoidalis anterior);
- 5) длинные и короткие задние ресничные артерии (aa. ciliares posteriores longae et breves);
- 6) передние ресничные артерии (aa. ciliares anteriores);
- 7) мышечные артерии (aa. musculares);
- 8) медиальные артерии век (aa. palpebrales mediales); анастомозируют с латеральными артериями век, образуют дугу верхнего века и дугу нижнего века;
- 9) надблоковая артерия (a. supratrochlearis);
- 10) дорсальная артерия носа (a. dorsalis nasi).

*В средней мозговой артерии (a. cerebri media) различают клиновидную (pars sphenoidalis) и островковую части (pars insularis), последняя продолжается в корковую часть (pars corticalis).*

*Передняя мозговая артерия (a. cerebri anterior) соединяется с одноименной артерией противоположной стороны посредством передней соединительной артерии (a. communicans anterior).*

*Задняя соединительная артерия (a. communicans posterior) является одним из анастомозов между ветвями внутренней и наружной сонными артериями.*

*Передняя ворсинчатая артерия (a. choroidea anterior).*

## **7. ВЕТВИ ПОДКЛЮЧИЧНОЙ АРТЕРИИ**

**В** этой артерии различают три отдела: от первого отходят позвоночная, внутренняя грудная артерии и щитошейный ствол, от второго — реберно-шейный ствол, от третьего — непостоянная поперечная артерия шеи.

## Тема 9. Сердечно-сосудистая система

---

Ветви первого отдела:

- 1) *позвоночная артерия* (a. vertebralis), в которой различают четыре части: предпозвоночную (pars prevertebralis), шейную (pars cervicalis), атлантовую (pars atlantica) и внутричерепную (pars intracranialis).

Ветви шейной части:

- а) корешковые ветви (rr. radicales);
- б) мышечные ветви (rr. musculares).

Ветви внутричерепной части:

- а) передняя спинно-мозговая артерия (a. spinalis anterior);
- б) задняя спинно-мозговая артерия (a. spinalis posterior);
- в) менингеальные ветви (rr. meningei) — передняя и задняя;
- г) задняя нижняя мозжечковая артерия (a. inferior posterior cerebri).

Базиллярная артерия (a. basilaris) расположена в одноименной борозде моста и дает следующие ветви:

- а) артерию лабиринта (a. labyrinthi);
- б) среднемозговые артерии (aa. mesencephalicae);
- в) верхнюю мозжечковую артерию (a. superior cerebelli);
- г) переднюю нижнюю мозжечковую артерию (a. inferior anterior cerebelli);
- д) артерии моста (aa. pontis).

Правая и левая задние мозговые артерии (aa. cerebri posterior) замыкают артериальный круг сзади, в заднюю мозговую артерию впадает задняя соединительная артерия, в результате чего образуется артериальный круг большого мозга (circulus arteriosus cerebri);

- 2) *внутренняя грудная артерия* (a. thoracica interna) дает:

- а) бронхиальные и трахеальные ветви (rr. bronchiales et tracheales);
- б) грудинные ветви (rr. sternales);
- в) медиастинальные ветви (rr. mediastinales);
- г) прободающие ветви (rr. perforantes);
- д) тимусные ветви (rr. thymici);

- е) перикардодиафрагмальную артерию (a. pericardiophrenica);
  - ж) мышечно-диафрагмальную артерию (a. musculophrenica);
  - з) верхнюю надчревную артерию (a. epigastrica superior);
  - и) передние межреберные ветви (rr. intercostals anteriores);
- 3) *щитовидный ствол* (truncus thyrocervicalis) делится на три ветви:
- а) нижнюю щитовидную артерию (a. thyroidea inferior), дающую трахеальные ветви (rr. tracheales), нижнюю гортанную артерию (a. laryngealis inferior), глоточные и пищеводные ветви (rr. pharyngeales et oesophageales);
  - б) надлопаточную артерию (a. suprascapularis), дающую акромиальную ветвь (r. acromialis);
  - в) поперечную артерию шеи (a. transversa cervicis), которая делится на поверхностную и глубокие ветви.

Ветви второго отдела.

*Реберно-шейный ствол* (truncus costocervicalis) делится на глубокую шейную артерию (a. cervicalis profunda) и наивысшую межреберную артерию (a. intercostalis suprema).

*Подмышечная артерия* (a. axillaris) подразделяется на три отдела, является продолжением подмышечной артерии.

Ветви первого отдела:

- 1) верхняя грудная артерия (a. thoracica superior);
- 2) подлопаточные ветви (rr. subscapulares);
- 3) грудоакромиальная артерия (a. thoracoacromialis); дает четыре ветви: грудные (rr. pectorales), подключичную (r. claviculalis), акромиальную (r. acromialis) и дельтовидную (r. deltoideus).

Ветви второго отдела:

- 1) латеральная грудная артерия (a. thoracica lateralis). Дает латеральные ветви молочной железы (rr. mammarii lateralis).

Ветви третьего отдела:

- 1) передняя артерия, огибающая плечевую кость (a. circumflexa anterior humeri);

- 2) задняя артерия, огибающая плечевую кость (a. circumflexa posterior humeri);
- 3) подлопаточная артерия (a. subscapularis), делящаяся на артерию, огибающую лопатку (a. circumflexa scapulae), и грудоспинную артерию (a. thoracodorsalis).

## **8. ПЛЕЧЕВАЯ АРТЕРИЯ. ЛОКТЕВАЯ АРТЕРИЯ. ВЕТВИ ГРУДНОЙ ЧАСТИ АОРТЫ**

*Плечевая артерия* (a. brachialis) является продолжением подмышечной артерии, дает следующие ветви:

- 1) верхнюю локтевую коллатеральную артерию (a. collateralis ulnaris superior);
- 2) нижнюю локтевую коллатеральную артерию (a. collateralis ulnaris inferior);
- 3) глубокую артерию плеча (a. profunda brachii), дающую следующие ветви: среднюю коллатеральную артерию (a. collateralis media), лучевую коллатеральную артерию (a. collateralis radialis), дельтовидную ветвь (r. deltoidei) и артерии, питающие плечевую кость (aa. nutriciae humeri).

*Лучевая артерия* (a. radialis) является одной из двух конечных ветвей плечевой артерии. Концевой отдел этой артерии образует глубокую ладонную дугу (arcus palmaris profundus), анастомозируя с глубокой ладонной ветвью локтевой артерии.  
**Ветви лучевой артерии:**

- 1) поверхностная ладонная ветвь (r. palmaris superficialis);
- 2) лучевая возвратная артерия (a. recurrens radialis);
- 3) тыльная запястная ветвь (r. carpalis dorsalis); участвует в образовании тыльной сети запястья (rete carpalis dorsale);
- 4) ладонная запястная ветвь (r. carpalis palmaris).

*Локтевая артерия* (a. ulnaris) является второй конечной ветвью плечевой артерии. Концевой отдел этой артерии образует поверхностную ладонную дугу (arcus palmaris superficialis),

анастомозируя с поверхностной ладонной ветвью лучевой артерии.

Ветви локтевой артерии:

- 1) локтевая возвратная артерия (a. recurrens ulnaris), делящаяся на переднюю и заднюю ветви;
- 2) мышечные ветви (rr. musculares);
- 3) общая межкостная артерия (a. interossea communis), делящаяся на переднюю и заднюю межкостные артерии;
- 4) глубокая ладонная ветвь (r. palmaris profundus);
- 5) ладонная запястная ветвь (r. carpalis palmaris).

В системе подключичной, подмышечной, плечевой, локтевой и лучевой артерий имеется много анастомозов, благодаря которым обеспечиваются кровоснабжение суставов и коллатеральный кровоток.

**Ветви грудной части** аорты подразделяются на висцеральные и париетальные.

*Висцеральные ветви:*

- 1) перикардимальные ветви (rr. pericardiaci);
- 2) пищеводные ветви (rr. oesophageales);
- 3) медиастинальные ветви (rr. mediastinaes);
- 4) бронхиальные ветви (rr. bronchiales).

*Париетальные ветви:*

- 1) верхняя диафрагмальная артерия (a. phrenica superior);
- 2) задние межреберные артерии (aa. intercostales posteriores), каждая из которых отдает медиальную кожную ветвь (r. cutaneus medialis), латеральную кожную ветвь (r. cutaneus lateralis) и спинную ветвь (r. dorsalis).

## **9. ВЕТВИ БРЮШНОЙ ЧАСТИ АОРТЫ**

Ветви брюшной части аорты подразделяются на висцеральные и париетальные.

Висцеральные ветви в свою очередь делятся на парные и непарные.

## *Тема 9. Сердечно-сосудистая система*

---

### *Парные висцеральные ветви:*

- 1) яичниковая (яичковая) артерия (a. ovarica (a. testicularis)). Яичниковая артерия дает трубные (rr. tubarii) и мочеточниковые ветви (rr. ureterici), а яичковая артерия — придатковые (rr. epididymales) и мочеточниковые ветви (rr. ureterici);
- 2) почечная артерия (a. renalis); отдает мочеточниковые ветви (rr. ureterici) и нижнюю надпочечниковую артерию (a. suprarenalis inferior);
- 3) средняя надпочечниковая артерия (a. suprarenalis media); анастомозирует с верхней и нижней надпочечниковыми артериями.

### *Непарные висцеральные ветви:*

- 1) чревный ствол (truncus coeliacus). Делится на три артерии:
  - а) селезеночную артерию (a. lienalis), отдает ветви к поджелудочной железе (rr. pancreatici), короткие желудочные артерии (aa. gastricae breves) и левую желудочно-сальниковую артерию (a. gastroepiploica sinistra), дающую сальниковые и желудочные ветви;
  - б) общую печеночную артерию (a. hepatica communis); делится на собственную печеночную артерию (a. hepatica propria) и гастродуоденальную артерию (a. gastroduodenalis). Собственная печеночная артерия отдает правую желудочную артерию (a. gastrica dextra), правую и левую ветви, от правой ветви отходит желчно-пузырная артерия (a. cystica). Гастродуоденальная артерия делится на верхние панкреатодуоденальные артерии (aa. pancreaticoduodenales superiores) и правую желудочно-сальниковую артерию (a. gastroepiploica).
  - в) левую желудочную артерию (a. gastrica sinistra), отдает пищеводные ветви (rr. oesophagealis);
- 2) верхняя брыжеечная артерия (a. mesenterica superior). Дает следующие ветви:
  - а) правую ободочную артерию (a. colica dextra); анастомозирует с ветвями средней ободочной артерии, ветвью подвздошно-ободочной артерии;

- б) среднюю ободочную артерию (a. colica media); анастомозирует с правой и левой ободочными артериями;
  - в) подвздошно-ободочную артерию (a. ileocolica); дает артерию червеобразного отростка (a. appendicularis), ободочно-кишечную ветвь (r. colicus), передние и задние слепокишечные артерии (aa. caecalis anterior et posterior);
  - г) нижние панкреатодуоденальные артерии (aa. pancreaticoduodenales inferiores);
  - д) подвздошно-кишечные (aa. ileales) и тощекишечные артерии (aa. jejunales);
- 3) нижняя брыжеечная артерия (a. mesenterica inferior). Дает следующие ветви:
- а) сигмовидные артерии (aa. sigmoidei);
  - б) левую ободочную артерию (a. colica sinistra);
  - в) верхнюю прямокишечную артерию (a. rectalis superior).

*Париеальные ветви:*

- 1) четыре пары поясничных артерий (aa. lumbales), каждая из которых отдает дорсальную и спинно-мозговую ветви;
- 2) нижняя диафрагмальная артерия (a. phrenica inferior), дающая верхние надпочечниковые артерии (aa. suprarenales superiores).

На уровне середины тела IV поясничного позвонка брюшная часть аорты делится на две общие подвздошные артерии, а сама продолжается в срединную крестцовую артерию (a. sacralis mediana).

## **10. СТРОЕНИЕ ВЕТВЕЙ ОБЩЕЙ ПОДВЗДОШНОЙ АРТЕРИИ**

*Общая подвздошная артерия* (a. iliaca communis) делится на внутреннюю и наружную подвздошные артерии на уровне подвздошно-крестцового сочленения.

## *Тема 9. Сердечно-сосудистая система*

---

*Наружная подвздошная артерия* (a. iliaca externa) дает следующие ветви:

- 1) глубокую артерию, огибающую подвздошную кость (a. circumflexa iliaca profunda);
- 2) нижнюю надчревную артерию (a. epigastrica inferior), дающую лобковую ветвь (r. pubicus), кремастерную артерию (a. cremasterica) у мужчин и артерию круглой связки матки (a. lig teretis uteri) у женщин.

*Внутренняя подвздошная артерия* (a. iliaca interna) дает следующие ветви:

- 1) пупочную артерию (a. umbilicalis), представленную у взрослого человека медиальной пупочной связкой;
- 2) верхнюю ягодичную артерию (a. glutealis superior), которая делится на глубокую и поверхностную ветви;
- 3) нижнюю ягодичную артерию (a. glutealis inferior); отдает артерию, сопровождающую седалищный нерв (a. comitans nervi ischiadici);
- 4) подвздошно-поясничную артерию (a. iliolumbalis), дающую подвздошную (r. iliacus) и поясничную ветви (r. lumbalis);
- 5) маточную артерию (a. uterine), дающую трубную (r. tubarius), яичниковую (r. ovaricus) и влагалищные ветви (rr. vaginales);
- 6) нижнюю мочепузырную артерию (a. vesicalis inferior);
- 7) латеральные крестцовые артерии (aa. sacrales laterales), отдающие спинно-мозговые ветви (rr. spinales);
- 8) внутреннюю половую артерию (a. pudenda interna); отдает нижнюю прямокишечную артерию (a. rectalis inferior) у женщин: уретральную артерию (a. urethralis), дорсальную и глубокую артерии клитора (aa. dorsalis et profunda clitoritidis) и артерию луковицы преддверия (a. bulbi vestibule); у мужчин: уретральную артерию (a. urethralis), дорсальную и глубокую артерии полового члена (aa. dorsalis et profunda penis), артерию луковицы полового члена (a. bulbi penis);
- 9) среднюю прямокишечную артерию (a. rectalis media);

- 10) запирающую артерию (a. obturatoria); делится на переднюю и заднюю ветви. Последняя отдает вертлужную ветвь (r. acetabularis). Запирающая артерия в полости таза отдает лобковую ветвь (r. pubicus).

## **11. ВЕТВИ БЕДРЕННОЙ, ПОДКОЛЕННОЙ, ПЕРЕДНЕЙ И ЗАДНЕЙ БОЛЬШЕБЕРЦОВЫХ АРТЕРИЙ**

*Бедренная артерия* (a. femoralis) является продолжением наружной подвздошной артерии и отдает следующие ветви:

- 1) глубокую артерию бедра (a. profunda femoris), дающую прободающие артерии (aa. perforantes); латеральную артерию, огибающую бедренную кость (a. circumflexa femoris lateralis), дающую восходящую, поперечную и нисходящие ветви (rr. ascendens, transversus et descendens); медиальную артерию, огибающую бедренную кость (a. circumflexa femoris medialis), дающую вертлужную ветвь (r. acetabularis) к тазобедренному суставу, глубокую и восходящие ветви (rr. profundus et ascendens);
- 2) поверхностную артерию, огибающую подвздошную кость (a. circumflexa iliaca superficialis);
- 3) поверхностную надчревную артерию (a. epigastrica superficialis);
- 4) нисходящую коленную артерию (a. genus descendens); участвует в образовании коленной суставной сети (rete articulare genus);
- 5) наружные половые артерии (aa. pudendae externae).

*Подколенная артерия* (a. poplitea) является продолжением бедренной и дает следующие ветви:

- 1) медиальную нижнюю коленную артерию (a. genus inferior medialis); участвует в образовании коленной суставной сети (rete articulare genus);
- 2) латеральную нижнюю коленную артерию (a. genus inferior lateralis);

## Тема 9. Сердечно-сосудистая система

---

- 3) медиальную верхнюю коленную артерию (a. genus superior medialis);
- 4) латеральную верхнюю коленную артерию (a. genus superior lateralis);
- 5) среднюю коленную артерию (a. genus media).

*Передняя большеберцовая артерия* (a. tibialis anterior) отходит от подколенной артерии в подколенной ямке и дает следующие ветви:

- 1) переднюю большеберцовую возвратную артерию (a. recurrens tibialis anterior);
- 2) заднюю большеберцовую возвратную артерию (a. recurrens tibialis posterior);
- 3) медиальную переднюю лодыжковую артерию (a. malleolaris anterior medialis);
- 4) латеральную переднюю лодыжковую артерию (a. malleolaris anterior lateralis);
- 5) мышечные ветви (rr. musculares);
- 6) тыльную артерию стопы (a. dorsalis pedis); отдает латеральную и медиальную предплюсневые артерии (aa. tarsales lateralis et medialis), дугообразную артерию (a. arcuata) и делится на концевые ветви: глубокую подошвенную артерию (a. plantaris profunda) и первую тыльную плюсневую артерию (a. metatarsalis dorsalis I).

*Задняя большеберцовая артерия* (a. tibialis posterior) является продолжением подколенной артерии и дает следующие ветви:

- 1) медиальную подошвенную артерию (a. plantaris medialis), делящуюся на глубокую и поверхностные ветви;
- 2) латеральную подошвенную артерию (a. plantaris lateralis); образует глубокую подошвенную дугу (arcus plantaris profundus), от которой отходят четыре подошвенные плюсневые артерии (aa. metatarsales plantares I–IV). Каждая плюсовая артерия переходит в общую подошвенную пальцевую артерию (a. digitalis plantaris communis), которые (кроме I) делятся на две собственные подошвенные пальцевые артерии (aa. digitalis plantaris propriae);

- 3) ветвь, огибающую малоберцовую кость (r. circumflexus fibularis);
- 4) малоберцовую артерию (a. peronea);
- 5) мышечные ветви (rr. musculares).

## 12. СИСТЕМА ВЕРХНЕЙ ПОЛОЙ ВЕНЫ

*Верхняя полая вена* (v. cava superior) собирает кровь от вен головы, шеи, обеих верхних конечностей, вен грудной и частично брюшной полостей и впадает в правое предсердие. В верхнюю полую вену справа впадает непарная вена, а слева — средостенные и перикардиальные вены. Клапанов не имеет.

*Непарная вена* (v. azygos) является продолжением в грудную полость правой восходящей поясничной вены (v. lumbalis ascendens dextra), имеет в устье два клапана. В непарную вену впадают полунепарная вена, пищеводные вены, медиастинальные и перикардиальные вены, задние межреберные вены IV—XI и правая верхняя межреберные вены.

*Полунепарная вена* (v. hemiazygos) является продолжением левой восходящей поясничной вены (v. lumbalis ascendens sinistra). В полунепарную вену впадают медиастинальные и пищеводные вены, добавочная полунепарная вена (v. hemiazygos accessoria), которая принимает I—VII верхние межреберные вены, задние межреберные вены.

*Задние межреберные вены* (vv. intercostales posteriores) собирают кровь от тканей стенок грудной полости и части брюшной стенки. В каждую заднюю межреберную вену впадают межпозвоночная вена (v. intervertebralis), в которую в свою очередь впадают спинно-мозговые ветви (rr. spinales) и вена спины (v. dorsalis).

Во внутренние переднее и заднее позвоночные венозные сплетения (plexus venosi vertebrales interni) впадают вены губчатого вещества позвонков и спинно-мозговые вены. Кровь от этих сплетений оттекает в добавочную полунепарную и непар-

## *Тема 9. Сердечно-сосудистая система*

---

ную вены, а также в наружные переднее и заднее позвоночные венозные сплетения (plexus venosi vertebrales externi), от которых кровь оттекает в поясничные, крестцовые и межреберные вены и в добавочную полунепарную и непарную вены.

*Правая и левая плечеголовые вены* (vv. brachiocephalicae dextra et sinistra) являются корнями верхней полой вены. Клапанов не имеют. Собирают кровь от верхних конечностей, органов головы и шеи, верхних межреберных промежутков. Плечеголовые вены образуются при слиянии внутренней яремной и подключичной вен.

*Глубокая шейная вена* (v. cervicalis profunda) берет начало от наружных позвоночных сплетений и собирает кровь от мышц и вспомогательного аппарата мышц затылочной области.

*Позвоночная вена* (v. vertebralis) сопровождает одноименную артерию, принимая кровь от внутренних позвоночных сплетений.

*Внутренняя грудная вена* (v. thoracica interna) сопровождает одноименную артерию с каждой стороны. В нее впадают передние межреберные вены (vv. intercostales anteriores), а корнями внутренней грудной вены являются мышечно-диафрагмальная вена (v. musculophrenica) и верхняя надчревная вена (v. epigastrica superior).

### **13. ВЕНЫ ГОЛОВЫ И ШЕИ**

*Внутренняя яремная вена* (v. jugularis interna) является продолжением сигмовидного синуса твердой оболочки головного мозга, имеет в начальном отделе верхнюю луковицу (bulbus superior); выше места слияния с подключичной веной расположена нижняя луковица (bulbus inferior). Над и под нижней луковицей имеется по одному клапану. Внутричерепными притоками внутренней яремной вены являются глазные вены (vv. ophthalmicae superior et inferior), вены лабиринта (vv. labyrinthi) и диплоические вены.

По диплоическим венам (vv. diploicae): задней височной диплоической вене (v. diploica temporalis posterior), передней височной диплоической вене (v. diploica temporalis anterior), лобной диплоической вене (v. diploica) и затылочной диплоической вене (v. diploica occipitalis) кровь оттекает от костей черепа; клапанов не имеют. С помощью эмиссарных вен (vv. emissariae): сосцевидной эмиссарной вены (v. emissaria mastoidea), мышцелковой эмиссарной вены (v. emissaria condylaris) и теменной эмиссарной вены (v. emissaria parietalis) диплоические вены сообщаются с венами наружных покровов головы.

*Внечерепные притоки внутренней яремной вены:*

- 1) язычная вена (v. lingualis), которая образована глубокой веной языка, подъязычной веной, дорсальными венами языка;
- 2) лицевая вена (v. facialis);
- 3) верхняя щитовидная вена (v. thyroidea superior); имеет клапаны;
- 4) глоточные вены (vv. pharyngeales);
- 5) занижнечелюстная вена (v. retromandibularis).

*Наружная яремная вена (v. jugularis externa)* имеет парные клапаны на уровне устья и середины шеи. В эту вену впадают поперечные вены шеи (vv. transversae colli), передняя яремная вена (v. jugularis anterior), надлопаточная вена (v. suprascapularis).

*Подключичная вена (v. subclavia)* непарная, является продолжением подмышечной вены.

#### **14. ВЕНЫ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ. СИСТЕМА НИЖНЕЙ ПОЛОЙ ВЕНЫ. СИСТЕМА ВОРОТНОЙ ВЕНЫ**

Эти вены представлены глубокими и поверхностными венами.

В поверхностную ладонную венозную дугу (arcus venosus palmaris superficialis) впадают ладонные пальцевые вены.

## *Тема 9. Сердечно-сосудистая система*

---

В глубокую ладонную венозную дугу (*arcus venosus palmaris profundus*) впадают парные ладонные пястные вены. Поверхностная и глубокая венозные дуги продолжаются в парные лучевые и локтевые вены (*vv. radiales et vv. palmares*), которые относятся к глубоким венам предплечья. Из этих вен формируются две плечевые вены (*vv. brachiales*), которые сливаются и образуют подмышечную вену (*v. axillaries*), которая переходит в подключичную вену.

### *Поверхностные вены верхней конечности*

*Дорсальные пястные вены* вместе со своими анастомозами образуют тыльную венозную сеть кисти (*rete venosum dorsale manus*). Поверхностные вены предплечья образуют сплетение, в котором выделяют латеральную подкожную вену руки (*v. cephalica*), являющуюся продолжением первой дорсальной пястной вены, и медиальную подкожную вену руки (*v. basilica*), являющуюся продолжением четвертой дорсальной пястной вены. Латеральная подкожная вена впадает в подмышечную вену, а медиальная — в одну из плечевых вен. Иногда имеется промежуточная вена предплечья (*v. intermedia antebrachii*). Промежуточная вена локтя (*v. intermedia cubiti*) располагается в передней локтевой области (под кожей), клапанов не имеет.

Имеются париетальные и висцеральные притоки нижней полой вены (*v. cava inferior*).

### *Висцеральные притоки:*

- 1) почечная вена (*v. renalis*);
- 2) надпочечниковая вена (*v. suprarenalis*); не имеет клапанов;
- 3) печеночные вены (*vv. hepaticae*);
- 4) яичниковая (яичковая) вена (*v. ovarica (testicularis)*).

### *Париетальные притоки:*

- 1) нижние диафрагмальные вены (*vv. phrenicae inferiores*);
- 2) поясничные вены (*vv. lumbales*).

*Воротная вена* (*v. portae*) является самой крупной висцеральной веной, ее основными притоками являются селезеночная вена, верхняя и нижняя брыжеечные вены.

*Селезеночная вена* (v. lienalis) сливается с верхней брыжеечной веной и имеет следующие притоки: левую желудочно-сальниковую вену (v. gastroepiploica sinistra), короткие желудочные вены (vv. gastricae breves) и панкреатические вены (vv. pancreaticae).

*Верхняя брыжеечная вена* (v. mesenterica superior) имеет следующие притоки: правую желудочно-сальниковую вену (v. gastroepiploica dextra), подвздошно-ободочную вену (v. ileocolica), правую и среднюю ободочные вены (vv. colicae media et dextra), панкреатические вены (vv. pancreaticae), вену червеобразного отростка (v. appendicularis), вены подвздошной и тощей кишок (vv. ileales et jejunales).

*Нижняя брыжеечная вена* (v. mesenterica inferior) впадает в селезеночную вену, образуется при слиянии сигмовидных вен (vv. sigmoideae), верхней прямокишечной вены (v. rectalis superior) и левой ободочной вены (v. colica sinistra).

Перед тем как войти в ворота печени, в воротную вену впадают правая и левая желудочные вены (vv. gastricae dextra et sinistra), предпривратниковая вена (v. prepylorica) и желчно-пузырная вена (v. cystica). Войдя в ворота печени, воротная вена делится на правую и левую ветви, которые в свою очередь делятся на сегментарные, затем — на междольковые вены, отдающие внутрь долек синусоидные сосуды, впадающие в центральную вену. Из долек выходят поддольковые вены, которые сливаются и образуют печеночные вены (vv. hepaticae).

## 15. ВЕНЫ ТАЗА И НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Правая и левая общие подвздошные вены (vv. iliacae communes) образуют нижнюю полую вену.

*Наружная подвздошная вена* (v. iliaca externa) объединяется с внутренней подвздошной веной на уровне крестцово-подвздошного сочленения и образует общую подвздошную ве-

## *Тема 9. Сердечно-сосудистая система*

---

ну. Наружная подвздошная вена принимает кровь из всех вен нижней конечности; клапанов не имеет.

Внутренняя подвздошная вена имеет висцеральные и париетальные притоки.

### *Висцеральные притоки:*

- 1) влагалищное венозное сплетение (plexus venosus vaginalis), переходящее в маточное венозное сплетение (plexus venosus uterinus);
- 2) предстательное венозное сплетение (plexus venosus prostaticus);
- 3) мочепузырное венозное сплетение (plexus venosus vesicalis);
- 4) прямокишечное венозное сплетение (plexus venosus rectalis);
- 5) крестцовое венозное сплетение (plexus venosus sacralis).

### *Париетальные притоки:*

- 1) подвздошно-поясничная вена (v. iliofemoralis);
- 2) верхние и нижние ягодичные вены (vv. glutealis superiores et inferiores);
- 3) латеральные крестцовые вены (vv. sacrales laterales);
- 4) запирающие вены (vv. obturatoriae).

### *Глубокие вены нижней конечности:*

- 1) бедренная вена (v. femoralis);
- 2) глубокая вена бедра (v. femoris profunda);
- 3) подколенная вена (v. poplitea);
- 4) передние и задние большеберцовые вены (vv. tibiales anteriores et posteriores);
- 5) малоберцовые вены (vv. fibulares).

Все глубокие вены (за исключением глубокой вены бедра) сопровождают одноименные артерии; имеют много клапанов.

### *Поверхностные вены нижней конечности:*

- 1) большая подкожная вена ноги (v. saphena magna); впадает в бедренную вену, имеет много клапанов. Собирает кровь от подошвы стоп, переднемедиальной поверхности голени и бедра;

- 2) малая подкожная вена ноги (*v. saphena parva*); впадает в подколенную вену, имеет много клапанов. Собирает кровь от латеральной части стопы, пяточной области, подкожных вен подошвы и тыльной венозной дуги;
- 3) подошвенная венозная дуга (*arcus venosus plantares*); собирает кровь от подошвенных пальцевых вен; из дуги кровь оттекает в задние большеберцовые вены по подошвенным венам (латеральным и медиальным);
- 4) тыльная венозная дуга (*arcus venosus dorsalis pedis*); собирает кровь из тыльных пальцевых вен; из дуги кровь оттекает в большую и малую подкожные вены.

Между системами верхней и нижней полых вен и портальной веной имеются многочисленные анастомозы.

## **Тема 10. АНАТОМИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

### **1. СПИННОЙ МОЗГ**

#### **Внешняя форма**

Спинной мозг имеет форму толстостенной трубки, несколько сдавленной в переднезаднем направлении. Его длина составляет приблизительно 42–45 см, наибольший поперечный диаметр равняется 12 мм, масса — около 35 г.

Спинной мозг находится в позвоночном канале. Вверху на уровне дуги I шейного позвонка он продолжается в продолговатый мозг. Внизу на уровне I поясничного позвонка у мужчин и II поясничного позвонка у женщин он заканчивается мозговым конусом. От верхушки мозгового конуса тянется терминальная нить, которая фиксируется к надкостнице тела II копчикового позвонка.

Спинной мозг построен симметрично. На его передней поверхности по срединной плоскости имеется глубокая передняя

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

срединная щель. Ее глубина достигает  $1/3$  переднезаднего размера спинного мозга. На задней поверхности посередине имеется задняя срединная борозда, к которой примыкает глиальная перегородка, разделяющая заднюю часть спинного мозга на две половины. На боковой поверхности каждой стороны различают переднюю латеральную борозду, расположенную в 2–3 мм от передней срединной щели, и заднюю латеральную борозду, которая находится в 4–5 мм от задней срединной борозды.

В области указанных борозд от спинного мозга отходят передние и задние корешки спинно-мозговых нервов. На заднем корешке имеется утолщение, представляющее собой спинно-мозговой узел. Передний и задний корешки соответствующей стороны, расположенные на одном уровне в горизонтальной плоскости, соединяются между собой в области межпозвоночного отверстия и образуют спинно-мозговой нерв. Всего на протяжении спинного мозга отходят 124 корешка — 62 задних и 62 передних. Из этих корешков формируется 31 пара спинно-мозговых нервов.

Участок спинного мозга, соответствующий четырем корешкам спинно-мозговых нервов или паре спинно-мозговых нервов, расположенных на одном уровне в горизонтальной плоскости, называют сегментом спинного мозга.

Различают 1 копчиковый, 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых сегментов. Каждый сегмент спинного мозга обеспечивает иннервацию определенного участка тела, который называют метамером. Последний включает участок кожи (дерматом) и скелетные мышцы, происходящие из одного миотома.

Сегменты спинного мозга обеспечивают сегментарную иннервацию туловища и конечностей. Сегментарная иннервация кожи характеризуется полосочным распределением, причем на туловище она имеет вид кольцевидно охватывающих полос, на конечностях — продольных. Если представить человека в позе спортсмена, выполняющего упражнение «шпагат»,

становится понятным продольный характер распределения сегментарной иннервации кожи на конечностях.

Сегменты обозначаются начальными буквами, указывающими на отдел спинного мозга, и цифрами, соответствующими порядковому номеру сегмента: шейные сегменты — С1—С8; грудные сегменты, *segmenta thoracica* — Th1—Th12; поясничные сегменты — L1—L5; крестцовые сегменты — S1—S5; копчиковый сегмент — Co1.

В первые месяцы внутриутробного развития позвоночный столб и спинной мозг растут в длину равномерно, последний занимает позвоночный (и крестцовый) канал на всем его протяжении. Корешки всех спинно-мозговых нервов отходят от спинного мозга под прямым углом и направляются в соответствующие межпозвоночные отверстия. Следовательно, сегменты спинного мозга в этом периоде развития располагаются на уровне соответствующих позвонков. С четвертого месяца жизни зародыша спинной мозг начинает отставать в росте. Краниальный конец его в месте перехода в головной мозг фиксирован, поэтому топические отношения спинного мозга и позвоночного столба в верхних отделах меняются сравнительно мало. Каудальный конец спинного мозга постепенно отстает от роста позвоночного канала, и у новорожденного нижний конец спинного мозга находится уже на уровне III поясничного позвонка, у взрослого — на уровне I поясничного позвонка.

Скелетотопия сегментов спинного мозга у взрослого человека имеет большое значение для топической диагностики заболеваний нервной системы. У мужчин она представлена следующим образом. Шейные сегменты (С1—С4) располагаются на уровне соответствующих шейных позвонков. Нижние шейные (С5—С8) и верхние грудные (Th1—Th4) сегменты имеют меньшую высоту по сравнению с высотой тел позвонков и лежат на один позвонок выше. Средние грудные сегменты (Th5—Th8) располагаются уже на 2 позвонка выше, а нижние грудные сегменты (Th1—Th12) — на 3. Все поясничные сегмен-

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

ты (L1–L5) находятся на уровне X–XI и верхней половины XII грудных позвонков. Все крестцовые (S1–S5) и копчиковый Co1 сегменты находятся на уровне нижней половины XII грудного и I поясничного позвонков. Эти сегменты составляют мозговой конус.

Скелетотопия сегментов спинного мозга важна для топической диагностики сегментарных расстройств: по поврежденному позвонку можно легко определить пострадавший сегмент спинного мозга, и, наоборот, по сегментарным расстройствам чувствительности или двигательных функций можно предположить, какой позвонок поврежден.

Спинной мозг не является прямолинейным. У живого человека он имеет изгибы в сагиттальной плоскости, обусловленные шейным лордозом и грудным кифозом позвоночного столба. На протяжении спинного мозга имеются два утолщения, соответствующие сегментам, обеспечивающим иннервацию верхних и нижних конечностей. Шейное утолщение располагается на протяжении от пятого шейного до первого грудного сегментов, а пояснично-крестцовое утолщение — на протяжении от двенадцатого грудного до третьего крестцового сегментов. На уровне верхнего края I поясничного позвонка последнее переходит непосредственно в мозговой конус.

В связи с тем, что в онтогенезе рост спинного мозга отстает от роста позвоночного канала, изменяется направление корешков спинно-мозговых нервов. В шейном отделе они ориентированы горизонтально, затем идут в косом направлении, а от каудальных сегментов — почти вертикально. В том же направлении увеличивается и длина корешков (от места их выхода из спинного мозга до образования спинно-мозгового нерва в межпозвоночном отверстии). Если в шейном отделе корешки спинно-мозговых нервов имеют длину 1–1,5 см, то в поясничном и крестцовом отделах они достигают 3–12 см. Корешки четырех нижних поясничных, пяти крестцовых и копчикового спинно-мозговых нервов вместе с концевой нитью образуют конский хвост, расположенный в мешке твердой мозговой

оболочки. Таким образом, в составе конского хвоста имеются 40 корешков: 20 передних и 20 задних, соответствующих 10 нижним сегментам спинного мозга.

### **Внутреннее строение**

Общее представление о внутреннем строении спинного мозга дают макроскопическое изучение его поперечного разреза или просмотр гистотопограмм при малом увеличении. В центре спинного мозга располагается центральный канал. Он проходит на протяжении всего спинного мозга и в области мозгового конуса заканчивается небольшим расширением, которое носит название терминального желудочка. Вокруг центрального канала в форме бабочки распределяется серое вещество. На нефиксированных препаратах оно имеет светло-серую окраску. Площадь серого вещества на поперечных срезах неодинакова на протяжении спинного мозга. Она значительно больше по своим размерам в области утолщений и в области мозгового конуса. Серое вещество представлено преимущественно телами нервных клеток.

В каждой половине серого вещества справа и слева различают переднюю расширенную часть, называемую передним рогом, и заднюю, более узкую, обозначаемую как задний рог. В сегментах спинного мозга С8–L3 имеется боковой выступ серого вещества, который называют боковым рогом.

На латеральной поверхности заднего рога (или бокового рога, где он имеется) четкой границы между белым и серым веществом нет. Здесь имеются небольшие островки серого вещества, разделенные пучками волокон и объединенные под названием «ретикулярная формация». Ретикулярная формация хорошо развита вблизи продолговатого мозга в шейном отделе, в грудном отделе она постепенно уменьшается, а в поясничном отделе неразличима.

Серое вещество, кроме тел нейронов, содержит отростки нервных клеток и их окончания, глиальные элементы и сосуды

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

гемомикроциркуляторного русла. Часть нейронов в сером веществе спинного мозга располагается группами. В каждой из групп нейроны имеют одинаковую форму и размеры. Передача информации с одного нейрона на другой осуществляется с помощью синаптических структур. Такое скопление и «сцепление» нейронов называют ядром, *nucleus*. В центре заднего рога располагаются мультиполярные нейроны среднего размера, которые составляют собственное ядро заднего рога. У основания заднего рога расположено грудное ядро. Это ядро имеет веретенообразную форму, наибольшая толщина его приходится на грудные сегменты, поэтому оно называется «грудное» (ядро Кларка). Соответствующее ему ядро в шейном отделе имеет четкую форму и называется ядром Штиллинга. В промежуточном веществе расположены медиальное промежуточное ядро и латеральное промежуточное ядро. Последнее находится в области бокового рога, который отмечается лишь в сегментах С8–L3.

В переднем роге располагаются пять собственных ядер. Среди них различают переднемедиальное, заднемедиальное, переднелатеральное, заднелатеральное и центральное ядра.

В области верхушки заднего рога имеется участок, который описывается как студенистое вещество (вещество Роланда), которое содержит мелкие мультиполярные нейроны. Дорсальнее его располагается губчатая зона, где также находятся мелкие мультиполярные клетки. Наконец, самым наружным слоем заднего рога является пограничная зона, в которой находятся мелкие мультиполярные клетки.

Основную же часть серого вещества между ядрами составляют отдельные мелкие мультиполярные нейроны — рассеянные клетки, которые исходя из общности некоторых характеристик (таких как форма, размеры, функциональное значение) можно рассматривать как ядро, хотя они и не имеют компактного расположения.

У латерального края серого вещества в углу между передним и задним рогами на уровне 2–5-го крестцовых сегментов

находятся нервные клетки, которые составляют крестцовые парасимпатические ядра.

Кроме того, в литературе описываются парасимпатические центры в грудном и поясничном отделах спинного мозга. Некоторые современные авторы подтверждают существование так называемой серой спайки, расположенной медиальнее симпатического ядра бокового рога, клетки которой являются антагонистами ядер симпатической системы.

На протяжении 5–6 верхних шейных сегментов в промежутке между передним и задним рогами заложено спинно-мозговое ядро XI пары черепных нервов. Аксоны клеток этого ядра проходят через боковой канатик и выходят из спинного мозга между передними и задними корешками.

В студенистом веществе на уровне С1–С4 находится ядро спинно-мозгового пути тройничного нерва.

Серое вещество спинного мозга окружено белым веществом, которое состоит в основном из отростков (мякотных волокон) нервных клеток. Большая часть нервных волокон в белом веществе спинного мозга идет продольно. Лишь в определенных ограниченных участках волокна имеют иное направление. Это волокна, составляющие корешковую зону, расположенную медиальнее заднего рога. Они идут почти горизонтально. Такое же направление имеют волокна, происходящие от клеток собственных ядер передних рогов. Эти волокна после выхода из мозга через переднюю латеральную борозду образуют передние корешки спинно-мозговых нервов. Косое направление имеют нервные волокна, расположенные позади передней срединной щели, образующие переднюю белую спайку. В пределах передней белой спайки нервные волокна из некоторых пучков одной половины мозга переходят на другую половину, т. е. передняя белая спайка представляет собой перекрест нервных волокон.

На каждой половине поперечного разреза спинного мозга выделяют три участка белого вещества, называемые канатиками, которые различаются как передний, боковой и задний канатики.

## ***Тема 10. Анатомия центральной нервной системы***

---

Передний канатик располагается между передней срединной щелью и медиальной поверхностью переднего рога. Боковой канатик находится между латеральными поверхностями переднего и заднего рогов. Задний канатик занимает место между задней срединной перегородкой и медиальной поверхностью заднего рога. На поверхности спинного мозга границы между канатиками определяют передняя и задняя латеральные борозды.

Каждый канатик состоит из пучков нервных волокон, которые объединяются по общности их происхождения, направления и функционального значения. Совокупность аксонов, обеспечивающих передачу одинаковых по функции нервных импульсов, имеющих одно и то же направление и располагающихся в строго определенных местах центральной нервной системы, называют нервным трактом.

### **Сегментарный и проводниковый аппараты спинного мозга**

Сегментарный аппарат спинного мозга — это совокупность функционально взаимосвязанных нервных структур, обеспечивающих выполнение безусловных рефлексов, морфологической основой которых являются простые рефлекторные дуги.

Роль вставочных нейронов выполняют рассеянные клетки, клетки студенистого вещества, губчатой и терминальной зон. Рассеянные клетки обеспечивают передачу нервного импульса на уровне своего сегмента к нейронам собственных ядер передних рогов спинного мозга своей стороны. Клетки терминальной и губчатой зон передают информацию на рассеянные клетки 1–2 выше- и нижележащих сегментов. Клетки студенистого вещества передают информацию на рассеянные клетки 3–4 выше- и нижележащих сегментов. Таким образом, распространение информации при сильных раздражениях происходит на 6–7 сегментов.

Задние, боковые и передние собственные пучки спинного мозга — это аксоны вставочных нейронов, находящихся у вер-

хушки заднего рога (нейронов студенистого вещества, губчатой и терминальной зон), делящиеся на восходящие и нисходящие ветви и распространяющиеся на выше- и нижележащие сегменты. Собственные пучки спинного мозга на поперечном разрезе имеют вид узкой каемки белого вещества, прилежащей непосредственно к серому веществу. Аксоны вставочных нейронов имеют многочисленные коллатерали, которые заканчиваются на нейронах собственных ядер передних рогов спинного мозга выше- и нижележащих сегментов.

Крупные мультиполярные нейроны собственных ядер передних рогов и начальная часть их аксонов составляют передние корешковые волокна до выхода их из вещества спинного мозга.

Остальные элементы рефлекторных дуг безусловных рефлексов относятся к периферической нервной системе.

Большинство вставочных нейронов сегментарного аппарата направляют свои аксоны к эффекторным нейронам своей стороны, однако имеются нейроны, аксоны которых следуют на противоположную половину спинного мозга и вызывают сокращение мускулатуры противоположной половины тела. Небольшая часть аксонов делится на две ветви, заканчивающиеся на эффекторных нейронах как своей, так и противоположной стороны. Они могут вызывать сокращение мускулатуры либо одной, либо обеих сторон тела одновременно.

При возникновении нервного импульса даже в одном рецепторе происходит вовлечение в нервный процесс десятков ассоциативных нейронов, каждый из которых вызывает возбуждение сотен или тысяч эффекторных нейронов в собственных ядрах передних рогов. Аксоны каждого из последних вызывают сокращение свыше 100 мышечных волокон. Таким образом, в результате раздражения одного рецептора осуществляется сокращение не только отдельных мышц, но и нескольких групп.

Следовательно, сегментарный аппарат спинного мозга включает все структуры серого вещества, за исключением ядер

## ***Тема 10. Анатомия центральной нервной системы***

---

вставочных нейронов (относящихся к проводниковому аппарату), анатомически и функционально связанные с ним собственные пучки спинного мозга и соответствующие данным сегментам части передних и задних корешков спинно-мозговых нервов.

Проводниковый аппарат спинного мозга является составной частью интеграционного аппарата. Он обеспечивает двустороннюю связь спинного мозга с интеграционными центрами головного мозга, которые находятся в коре мозжечка, в верхних холмиках среднего мозга и в коре полушарий большого мозга. Интеграционный центр вегетативного отдела нервной системы находится в промежуточном мозге.

Проводниковый аппарат спинного мозга представлен афферентными и эфферентными путями. Афферентные пути начинаются от нейронов спинно-мозговых узлов и проводят нервные импульсы в интеграционные центры головного мозга. По ходу афферентных путей обязательно имеются вставочные нейроны, скопления которых формируют коммуникационные нервные центры. Эфферентные нервные пути образованы аксонами нейронов ядер головного мозга. Они заканчиваются на нейронах собственных ядер передних рогов спинного мозга.

Таким образом, к интеграционному аппарату в спинном мозге относятся афферентные и эфферентные нервные пути и расположенные по ходу афферентных путей коммуникационные центры.

### **Состав канатиков спинного мозга и краткая характеристика содержащихся в них проводящих путей**

Задний канатик содержит следующие проводящие пути:

- 1) тонкий пучок (пучок Голля);
- 2) клиновидный пучок (пучок Бурдаха);
- 3) задний собственный пучок;
- 4) корешковую зону.

Тонкий пучок располагается в медиальной части заднего канатика. Он образован центральными отростками псевдоуниполярных клеток 19 нижних спинно-мозговых узлов. Эти волокна входят в спинной мозг в составе задних корешков и, не заходя в серое вещество, направляются непосредственно в задний канатик, где принимают восходящее направление. Функция нервных волокон тонкого пучка заключается в проведении импульсов сознательной проприоцептивной и частично тактильной чувствительности от нижних конечностей и туловища. Проприоцептивная чувствительность — это информация от мышц, фасций, сухожилий и суставных сумок о положении частей тела в пространстве, тоне мышц, чувстве веса, давлении и вибрации.

Клиновидный пучок находится латеральнее тонкого пучка. Он образован центральными отростками псевдоуниполярных клеток 12 верхних спинно-мозговых узлов. Формирование клиновидного пучка и функциональное значение его волокон такие же, как и тонкого пучка. Он проводит нервные импульсы от рецепторов верхних конечностей и верхней части туловища.

Задний собственный пучок представляет собой аксоны вставочных нейронов, принадлежащих сегментарному аппарату. Они располагаются с медиальной стороны заднего рога, ориентированы в краниокаудальном направлении.

Корешковая зона образована горизонтально расположенными нервными волокнами. Она находится в заднелатеральной части заднего канатика.

Таким образом, задний канатик содержит чувствительные нервные волокна: два афферентных тракта, заднекорешковые волокна и задний собственный пучок спинного мозга.

Боковой канатик содержит следующие проводящие пути:

- 1) задний спинно-мозжечковый путь (пучок Флексига);
- 2) передний спинно-мозжечковый путь (пучок Говерса);
- 3) латеральный спинно-таламический путь;
- 4) боковой корково-спинно-мозговой путь;

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

- 5) краснойдерно-спинно-мозговой путь, *tractus rubrospinalis* (пучок Монакова);
- 6) преддверно-спинно-мозговой путь, *tractus vestibulospinalis*;
- 7) оливо-спинно-мозговой путь, *tractus olivospinalis*;
- 8) боковой собственный пучок спинного мозга, *fasciculus proprius lateralis*.

Задний спинно-мозжечковый путь располагается в задне-латеральной части бокового канатика. Он образован аксонами клеток грудного ядра только своей стороны. Роль данного тракта заключается в проведении импульсов бессознательной проприоцептивной чувствительности.

Передний спинно-мозжечковый путь располагается в передне-латеральной части бокового канатика. Он образован частично аксонами клеток медиального промежуточного ядра своей стороны и частично — противоположной стороны. Нервные волокна с противоположной стороны идут в составе передней белой спайки. Передний спинно-мозжечковый путь играет такую же роль, как и задний.

Латеральный спинно-таламический путь располагается медиальнее переднего спинно-мозжечкового тракта. Он образован аксонами клеток собственного ядра заднего рога. Они переходят на противоположную сторону в составе передней белой спайки, косо поднимаются на 2–3 сегмента. Латеральный спинно-таламический путь проводит болевые и температурные импульсы.

Латеральный корково-спинно-мозговой путь располагается в медиальнозадней части бокового канатика. Он по площади занимает около 40% бокового канатика. Нервные волокна бокового корково-спинно-мозгового пути являются аксонами пирамидных клеток коры полушарий большого мозга, в связи с чем его также называют пирамидным трактом. В спинном мозге эти волокна посегментно заканчиваются синапсами на двигательных клетках собственных ядер передних рогов. Роль данного тракта проявляется в выполнении сознательных (произвольных) движений и в тормозном воздействии на нейроны собственных ядер передних рогов.

Красноядерно-спинно-мозговой путь располагается в середине передней части бокового канатика. Он образован аксонами клеток красного ядра среднего мозга противоположной стороны. На противоположную сторону аксоны переходят в среднем мозге. Заканчиваются волокна в спинном мозге на нейронах собственных ядер передних рогов. Функция красноядерно-спинно-мозгового тракта заключается в обеспечении длительного поддержания тонуса скелетных мышц (в удобной позе) и выполнении сложных автоматических условно-рефлекторных движений (таких как бег, ходьба).

Преддверно-спинно-мозговой и оливо-спинно-мозговой пути располагаются в переднемедиальной части бокового канатика. Эти тракты формируются аксонами преддверных ядер моста и ядер оливы продолговатого мозга своей стороны. Нервные волокна этих путей заканчиваются на двигательных клетках собственных ядер передних рогов спинного мозга. Функция указанных трактов — обеспечение безусловно-рефлекторной регуляции тонуса мышц и безусловно-рефлекторных движений при изменениях положения тела в пространстве (при вестибулярных нагрузках).

Боковой собственный пучок — это тонкий пучок аксонов вставочных нейронов, относящихся к сегментарному аппарату. Он располагается в непосредственной близости к серому веществу. Эти волокна обеспечивают передачу нервных импульсов нейронам собственных ядер передних рогов на выше- и нижележащие сегменты.

Таким образом, боковой канатик содержит восходящие (афферентные), нисходящие (эфферентные) и собственный пучки, т. е. по составу проводящих путей он является смешанным. Следовательно, повреждения бокового канатика проявляются как чувствительными, так и двигательными нарушениями.

Передний канатик содержит следующие тракты:

- 1) покрывшечно-спинно-мозговой путь, *tractus tectospinalis*;
- 2) передний корково-спинно-мозговой путь, *tractus corticospinalis anterior*;

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

- 3) ретикулярно-спинно-мозговой путь, *tractus reticulospinalis*, и спинно-ретикулярный путь, *tractus spinoreticularis*;
- 4) передний спинно-таламический путь, *tractus spinothalamicus anterior*;
- 5) медиальный продольный пучок, *fasciculus longitudinalis medialis*;
- 6) передний собственный пучок, *fasciculus proprius anterior*.

Покрышечно-спинно-мозговой путь располагается в медиальной части переднего канатика, прилежит к передней срединной щели. Этот тракт образован аксонами нейронов верхних холмиков среднего мозга противоположной стороны. Перекрест волокон осуществляется в среднем мозге. Заканчиваются волокна в спинном мозге на двигательных клетках собственных ядер передних рогов. Роль покрышечно-спинно-мозгового тракта заключается в выполнении безусловно-рефлекторных движений в ответ на сильные световые, звуковые, обонятельные и тактильные раздражения (защитные рефлексы).

Передний корково-спинно-мозговой путь располагается в переднем отделе переднего канатика между покрышечно-спинномозговым трактом и местом выхода передних корешков спинно-мозговых нервов. Тракт образован аксонами пирамидных клеток коры полушарий большого мозга, поэтому данный тракт называют так же, как и латеральный корково-спинно-мозговой путь, — пирамидным. В спинном мозге его волокна заканчиваются на нейронах собственных ядер передних рогов. Для мускулатуры конечностей волокна в составе передней белой спайки постепенно переходят на противоположную сторону. Для мускулатуры туловища волокна идут как на свою, так и на противоположную сторону. Роль данного тракта такая же, как латерального корково-спинно-мозгового пути.

Ретикулярно-спинно-мозговой и спинно-ретикулярный пути располагаются кзади от переднего корково-спинно-мозгового пути. Эти тракты представляют собой совокупность аксонов нейронов ретикулярной формации головного мозга (нисходящие волокна) и спинного мозга (восходящие волокна).

на). Тракты ретикулярной формации выполняют важную роль в поддержании тонуса мускулатуры, кроме того, они производят дифференцировку импульсов, проходящих по другим трактам.

Передний спинно-таламический путь располагается латеральнее от ретикулярно-спинно-мозгового пути. Он формируется, как и боковой спинно-таламический путь, аксонами клеток собственного ядра заднего рога противоположной стороны. Функция его заключается в основном в проведении импульсов тактильной чувствительности.

Медиальный продольный пучок располагается в заднем отделе переднего канатика. Он образован аксонами клеток ядра Кахалы и ядра Даркшевича, находящихся в среднем мозге. Аксоны заканчиваются в спинном мозге на двигательных клетках собственных ядер передних рогов шейных сегментов. Функция пучка — обеспечение сочетанного поворота головы и глаз.

Передний собственный пучок располагается в переднем канатике с медиальной стороны переднего рога. Этот пучок образован аксонами вставочных нейронов, относящихся к сегментарному аппарату. Он обеспечивает передачу нервных импульсов нейронам собственных ядер передних рогов на выше- и нижележащие сегменты.

Таким образом, передний канатик содержит преимущественно эфферентные волокна. Афферентные тракты представлены лишь незначительными пучками, следовательно, при повреждениях переднего канатика на первый план выступают нарушения функции эфферентных трактов.

После краткой характеристики отдельных проводящих путей целесообразно выделить некоторые общие закономерности для афферентных и эфферентных путей:

- 1) афферентные нервные пути в составе канатиков спинного мозга образованы либо центральными отростками псевдоуниполярных клеток спинно-мозговых узлов, либо аксонами вставочных нейронов коммуникационных ядер;

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

- 2) афферентные нервные пути включают не менее трех нейронов:
  - а) рецепторный;
  - б) вставочный нейрон коммуникационного ядра (вставочных нейронов может быть несколько);
  - в) последний вставочный нейрон, который находится в интеграционном центре головного мозга;
- 3) эфферентные нервные пути всегда двухнейронные:
  - а) нейрон располагается в интеграционном центре головного мозга, который по отношению к рефлекторной дуге является вставочным;
  - б) нейрон (эффекторный) представлен двигательными клетками собственных ядер передних рогов спинного мозга;
- 4) клетки собственных ядер передних рогов спинного мозга по своей структуре и функции неоднородные. Различают большие мотонейроны, малые мотонейроны и  $\alpha$ -мотонейроны.

На больших мотонейронах заканчиваются нисходящие тракты, идущие от клеток коры полушарий большого мозга (пирамидные тракты), которые обеспечивают выполнение произвольных движений. На малых мотонейронах заканчиваются экстрапирамидные тракты и аксоны вставочных нейронов сегментарного аппарата спинного мозга, обеспечивающие выполнение безусловно-рефлекторных двигательных актов. На  $\alpha$ -мотонейронах заканчиваются волокна ретикулярно-спинно-мозгового тракта, который проводит импульсы, обеспечивающие поддержание тонуса мускулатуры.

### **Оболочки и межоболочечные пространства спинного мозга**

Спинальный мозг располагается в позвоночном канале. Однако между стенками канала и поверхностью спинного мозга остается пространство шириной 3–6 мм, в котором находятся

мозговые оболочки и содержимое межоболочечных пространств.

Спинной мозг покрывают три оболочки: мягкая, паутинная и твердая. Непосредственно к поверхности спинного мозга прилежит мягкая оболочка спинного мозга. Она чрезвычайно богата кровеносными сосудами, которые обеспечивают кровоснабжение спинного мозга. Вверху мягкая мозговая оболочка переходит в мягкую мозговую оболочку головного мозга. Внизу она охватывает внутреннюю терминальную нить и, соединившись с другими оболочками, продолжается в составе наружной терминальной нити.

Мягкая оболочка спинного мозга — прочная и достаточно эластичная. Она плотно охватывает спинной мозг, поэтому при ее рассечении на свежем препарате выпячивается вещество мозга. Толщина мягкой мозговой оболочки составляет примерно 0,15 мм. Мягкая оболочка спинного мозга имеет розовато-белый цвет. В ней содержатся сплетения кровеносных сосудов, при этом наиболее отчетливо видны вены, которые на препарате, как правило, заполнены сгустками крови.

От наружной поверхности мягкой мозговой оболочки отходят многочисленные соединительно-тканые перекладки к паутинной оболочке. От латеральной поверхности мягкой оболочки, ближе к передним корешкам спинно-мозговых нервов, отходят зубчатые связки. Они располагаются во фронтальной плоскости и имеют вид треугольных зубцов. Верхушки зубцов этих связок охватываются отростками паутинной оболочки и заканчиваются на внутренней поверхности твердой мозговой оболочки посередине между двумя соседними спинно-мозговыми нервами. Дубликатура мягкой оболочки погружается в переднюю срединную щель еще в процессе развития спинного мозга и у взрослого человека приобретает вид перегородки.

Кнаружи от мягкой мозговой оболочки находится паутинная оболочка спинного мозга. Она представляет собой тонкую прозрачную пленку толщиной 0,01–0,03 мм. Паутинная обо-

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

лочка не сплошная, имеет щелевидные отверстия, не содержит кровеносных сосудов. В области большого затылочного отверстия она переходит в паутинную оболочку головного мозга, а внизу, на уровне II крестцового позвонка, сливается с мягкой оболочкой спинного мозга. От боковой поверхности паутинной оболочки отходят отростки, которые образуют влагалища для пронизывающих ее корешков спинно-мозговых нервов и зубчатых связок.

Самой наружной оболочкой является твердая оболочка спинного мозга. Она представляет собой длинную соединительно-тканную трубку, отделенную от надкостницы позвонков эпидуральным (перидуральным) пространством. Вверху в области большого затылочного отверстия она продолжается в твердую оболочку головного мозга. Внизу твердая мозговая оболочка заканчивается конусом, верхушка которого находится на уровне II крестцового позвонка. Ниже этого уровня твердая мозговая оболочка сливается с другими оболочками спинного мозга в общую оболочку наружной терминальной нити. Толщина твердой оболочки спинного мозга составляет от 0,5 до 1,0 мм.

От боковой поверхности твердой мозговой оболочки отделяются отростки в виде рукавов для спинно-мозговых нервов. Эти оболочечные влагалища продолжают в межпозвоночные отверстия, покрывают спинно-мозговой узел и дальше продолжают в периневральное влагалище спинно-мозгового нерва.

Между внутренней поверхностью позвоночного канала и твердой мозговой оболочкой находится пространство, которое называется эпидуральным. Оно заполнено жировой тканью и внутренними позвоночными венозными сплетениями. Между твердой мозговой оболочкой и паутинной оболочкой имеется пространство в виде тонкой щели — субдуральное пространство, содержащее небольшое количество спинно-мозговой жидкости. Между паутинной и мягкой оболочками находится подпаутинное пространство, *cavitas subarachnoidealis*, содержащее спинно-мозговую жидкость.

## 2. ГОЛОВНОЙ МОЗГ

Головной мозг является высшим отделом центральной нервной системы. При внешнем осмотре в нем выделяют: мозговой ствол, *truncus encephalicus*, большой мозг, *cerebrum*, и мозжечок, *cerebellum*.

Головной мозг образуется из переднего конца нервной трубки, в котором уже на ранних стадиях онтогенеза появляются три мозговых пузыря: ромбовидный мозг, средний мозг и передний мозг.

В связи с появлением поперечной борозды ромбовидный мозг разделяется на два сегмента: каудальный — продолговатый мозг и роstralный — задний мозг. Средний мозговой пузырь сохраняется неделимым. Передний мозговой пузырь в связи со значительным ростом переднего конца нервной трубки подразделяется на задний сегмент, называемый промежуточным мозгом, и передний сегмент — конечный мозг. На ранних стадиях развития конечный мозг является непарным образованием. Вскоре средняя часть переднего мозга приостанавливается в развитии, дорсальная и боковые стенки этого сегмента нервной трубки быстро разрастаются, и в результате образуются два полушария большого мозга, связанные между собой остатком дорсальной стенки нервной трубки.

Ромбовидный и средний мозг, развившиеся из I—II мозговых пузырей, составляют мозговой ствол, который является филогенетически древней частью. В нем располагаются структуры, относящиеся к сегментарному аппарату головного мозга, и подкорковые интеграционные центры. Конечный мозг, развившийся из V мозгового пузыря, составляет новый мозг. Это филогенетически новейшее образование, в котором находятся высшие интеграционные центры.

### Продолговатый мозг

Продолговатый мозг, *medulla oblongata*, является непосредственным продолжением спинного мозга. Он имеет форму

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

усеченного конуса, основанием обращенного вверх. Его средняя длина 25 мм, наибольшая ширина у основания — 22 мм, толщина 14 мм, средняя масса — около 6 г. Своей вентральной поверхностью продолговатый мозг прилегает к нижней части ската затылочной кости и к зубу II шейного позвонка. Чтобы понять строение продолговатого мозга, необходимо вспомнить, что по развитию в онтогенезе он представляет собой сегмент нервной трубки. Однако в процессе органогенеза боковые стенки первоначальной нервной трубки становятся значительно толще, а дорсальная стенка истончается и сохраняется лишь в виде тонкой пластинки. Она представляет собой эпендимальный эпителий, к которому снаружи прилегает сосудистая оболочка. При изготовлении анатомического препарата эта часть дорсальной стенки продолговатого мозга обычно разрушается. Продолговатый мозг имеет вентральную, дорсальную и боковые поверхности.

На вентральной поверхности продолговатого мозга располагается передняя срединная щель, которая является непосредственным продолжением такой же щели спинного мозга.

По обе стороны от щели располагаются два продольных валика. Это пирамиды, образованные нервными волокнами нисходящего направления. На границе продолговатого мозга со спинным мозгом большая часть волокон каждой пирамиды переходит на противоположную сторону, в результате образуется перекрест пирамид. По перекресту пирамид определяется нижняя граница продолговатого мозга. Латеральнее пирамид находится передняя латеральная борозда, которая является продолжением одноименной борозды спинного мозга. Эта борозда хорошо различима в верхней части органа, где из нее выходят корешки подъязычного нерва. В нижней части борозда прерывается поперечно идущими наружными дугообразными волокнами.

Из верхней части передней латеральной борозды выступает возвышение овальной формы, называемое оливой. Олива имеет длину около 14 мм и ширину 5 мм. Ее верхний конец на-

ходится вблизи моста. Латеральнее оливы находится задняя латеральная борозда продолговатого мозга, которая не соответствует задней латеральной борозде спинного мозга. Из этой борозды на продолговатом мозге выходят краниальные корешки добавочного нерва, корешки блуждающего и языкоглоточного нервов.

По сторонам от срединной борозды в нижней части располагаются правый и левый задние канатики. Примерно на середине длины продолговатого мозга они расходятся латерально и вверх, а затем продолжают в виде толстых валиков, называемых нижними ножками мозжечка, которые погружаются в мозжечок. Между правой и левой нижними ножками мозжечка образуется площадка треугольной формы, которая представляет собой нижнюю половину ромбовидной ямки. В месте отхождения задних канатиков от срединной линии составляющие их тонкий и клиновидный пучки имеют небольшие утолщения, называемые соответственно тонким и клиновидным бугорками.

#### *Внутреннее строение*

В образовании продолговатого мозга принимают участие как серое, так и белое вещество.

Серое вещество в отличие от спинного мозга теряет форму бабочки, распределяется неравномерно и представлено четырьмя группами ядер.

Первая группа — ядра задних канатиков: тонкое и клиновидное, расположенные в толще тонкого и клиновидного бугорков. Эти ядра состоят из нейронов, на которых заканчиваются волокна тонкого и клиновидного пучков. Большая часть аксонов клеток тонкого и клиновидного ядер (80%) объединяются в единый пучок и направляются сначала вентрально, затем переходят на противоположную сторону и резко поворачивают вверх. Пучок этих волокон получил название медиальной петли. Перекрещивающиеся по срединной линии волокна образуют перекрест медиальных петель. Волокна медиальной

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

петли заканчиваются в ядрах таламуса. Поэтому тракт, идущий от нейронов тонкого и клиновидного ядер, имеет второе название — бульбарно-таламический тракт. Меньшая часть аксонов клеток тонкого и клиновидного ядер (20%) направляется кпереди и выходит на вентральную поверхность продолговатого мозга в области передней срединной щели. Затем они огибают пирамиды и в составе нижних ножек мозжечка входят в мозжечок. Эти волокна составляют бульбарно-мозжечковый путь. В отличие от волокон медиальной петли (их также называют внутренними дугообразными волокнами) волокна бульбарно-мозжечкового тракта называют наружными дугообразными волокнами.

Вторая группа ядер представляет собой ядра оливы. К нейронам главного оливного ядра подходят волокна, происходящие от нейронов красного ядра среднего мозга. Большая часть аксонов нейронов ядра оливы образует оливо-мозжечковый путь, который переходит на противоположную сторону и также в составе нижней ножки мозжечка входит в мозжечок. Меньшая часть аксонов формирует нисходящий оливо-спинномозговой путь.

Третью группу ядер составляют ядра ретикулярной формации. Они находятся среди нервных волокон ретикулярной формации, дорсальнее ядер оливы. Часть клеток и мелких ядер ретикулярной формации (так называемые неспецифические ядра ретикулярной формации) являются вставочными нейронами сегментарного аппарата ствола мозга. Другие, более крупные ядра ретикулярной формации, играют роль центров таких сложных рефлекторных актов, как дыхание (дыхательный центр), сердцебиение, тонус сосудов (сосудодвигательный центр) и др.

Четвертую группу ядер продолговатого мозга представляют ядра IX–XII пар черепных нервов. Они в основном располагаются в области треугольной площадки задней поверхности продолговатого мозга, обращенной в полость IV желудочка. Ядро XII пары черепных нервов — подъязычного нерва распо-

ложено в области подъязычного треугольника, который находится в медиальной части нижнего угла ромбовидной ямки. Несколько выше его находится ядро XI пары черепных нервов — добавочного нерва, n. accessorius. Ядро этого нерва продолжается в спинной мозг до уровня С5—С6, где занимает место в промежуточной зоне вблизи переднего рога.

На небольшом участке дорсальной поверхности продолговатого мозга, обозначаемом как серое крыло, проецируется вегетативное парасимпатическое заднее ядро блуждающего нерва. Это ядро располагается в пределах треугольника блуждающего нерва, который лежит латерально от ядра подъязычного нерва. Ростральнее дорсального ядра блуждающего нерва проецируется вегетативное парасимпатическое ядро IX пары — нижнее слюноотделительное ядро, nucleus salivatorius inferior. Двигательное ядро для X и IX пар черепных нервов общее, поэтому оно называется двойным ядром. Это ядро проецируется вблизи задней срединной борозды в нижнем отделе ромбовидной ямки. Чувствительное ядро X и IX пар черепных нервов также общее, оно носит название ядра одиночного пути, nucleus solitarius. Ядро одиночного пути имеет форму вытянутого тяжа, который находится латеральнее вегетативных ядер.

Белое вещество продолговатого мозга представлено нервными волокнами, имеющими преимущественно продольное направление. Одни из них являются восходящими (афферентными) волокнами, другие — нисходящими (эфферентными).

Большая часть восходящих (афферентных) волокон продолжается из спинного мозга. По сторонам от задней срединной борозды располагаются пучки Голля и Бурдаха, волокна которых заканчиваются на нейронах одноименных ядер.

Вблизи латеральной поверхности продолговатого мозга находятся передний и задний спинно-мозжечковые тракты (пучки Говерса и Флексига). Пучок Флексига отклоняется латерально и в составе нижней ножки мозжечка входит в мозже-

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

чок. Расположенный вентральнее пучок Говерса продолжается в мост.

Медиальнее переднего спинно-мозжечкового тракта, как и в боковом канатике спинного мозга, лежит спинно-таламический тракт, объединяющий волокна переднего и бокового одноименных трактов спинного мозга. На протяжении всего продолговатого мозга этот путь сохраняет свое положение медиальнее пучка Говерса.

Нисходящие волокна продолговатого мозга представлены пучками, начинающимися из различных двигательных ядер головного мозга.

Самым крупным пучком нисходящих (эфферентных) волокон является корково-спинно-мозговой путь, который находится на вентральной поверхности продолговатого мозга, составляя основную массу пирамид. В нижней части продолговатого мозга большинство его волокон (70–80%) переходит на противоположную сторону и направляется в боковой канатик спинного мозга под названием «боковой корково-спинно-мозговой путь». Остальные волокна корково-спинно-мозгового пути занимают место в переднем канатике спинного мозга на своей стороне, образуя передний корково-спинно-мозговой тракт.

Вблизи дорсальной поверхности продолговатого мозга по сторонам от срединной плоскости находится задний продольный пучок, вентральнее от него — медиальный продольный пучок. Кпереди от последнего располагается покрывшечно-спинно-мозговой путь.

Медиальнее афферентного спинно-таламического пути расположен краснаядерно-спинно-мозговой путь. Дорсальнее пирамид проходит ретикулярно-спинно-мозговой путь и латеральнее от него — преддверно-спинно-мозговой путь.

Помимо проходящих транзитом через продолговатый мозг афферентных и эфферентных путей, имеются тракты, которые связывают чувствительные ядра IX и X пар черепных нервов с интеграционными центрами головного мозга: ядерно-таламический путь и ядерно-мозжечковый путь.

Ядерно-таламический путь является трактом общей чувствительности (поверхностной и глубокой) от области головы. Кроме того, он обеспечивает доставку информации от интероцепторов (рецепторов внутренних органов). Ядерно-мозжечковый путь проводит бессознательные проприоцептивные импульсы от области головы. На нейронах двигательных ядер IX, X, XI и XII пар черепных нервов заканчиваются волокна корково-ядерного пути.

Волокна X и XII пар черепных нервов разделяют поперечный срез продолговатого мозга на три отдела с каждой стороны — медиальный, латеральный и дорсальный. Медиальный отдел ограничивают передняя срединная щель и волокна подъязычного нерва. Латеральный отдел располагается между волокнами подъязычного и блуждающего нервов. Дорсальный отдел находится кнаружи от волокон блуждающего нерва.

### **Мост**

Мост представляет собой переднюю часть ромбовидного мозга. Он имеет вид поперечно расположенного валика, постепенно суживающегося в латеральном направлении. Его длина по срединной линии составляет 2,5 см, ширина 3–3,5 см, толщина 2,5 см, масса — 16–18 г. У моста различают вентральную поверхность, обращенную к скату затылочной кости, и дорсальную поверхность, обращенную к мозжечку. На вентральной поверхности по срединной линии имеется неглубокая базилярная борозда, в которой располагается одноименная артерия. По сторонам от базилярной борозды видны небольшие возвышения, обусловленные проходящими в толще моста пучками корково-спинно-мозговых трактов. На поверхности этих возвышений определяется отчетливая поперечная исчерченность, которая образована нервными волокнами, направляющимися в средние ножки мозжечка. Условной латеральной границей моста считают продольную линию, проходящую через место выхода корешков тройничного нерва. Этот нерв яв-

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

ляется самым крупным среди всех черепных нервов. Диаметр его ствола составляет 3–5 мм.

Кроме корешков тройничного нерва, из вещества моста выходят также корешки отводящего, лицевого и преддверно-улиткового нервов. Отводящий нерв, VI пара черепных нервов, имеет один корешок, который располагается в горизонтальной борозде на границе между мостом и пирамидой продолговатого мозга. Лицевой нерв, VII пара черепных нервов; преддверно-улитковый нерв, VIII пара черепных нервов также имеют по одному корешку, которые выходят в мосто-мозжечковом углу. Дорсальная поверхность моста обращена в полость IV желудочка и представляет собой верхнюю половину ромбовидной ямки, имеющей форму треугольника.

С латеральных сторон верхняя половина ромбовидной ямки ограничена верхними ножками мозжечка. Ее основание образуют мозговые полоски IV желудочка. По средней линии проходит срединная борозда. По бокам от срединной борозды видно парное медиальное возвышение, ограниченное латерально пограничной бороздой, *sulcus limitans*. Выше мозговых полосок IV желудочка на медиальном возвышении находится бугорок лицевого нерва, образованный двигательными волокнами лицевого нерва, которые дугообразно огибают ядро отводящего нерва.

### *Внутреннее строение*

На поперечном разрезе моста выделяют три части: вентральную часть (или основание моста) — базилярная часть, дорсальную часть, или покрывку моста; и расположенное между ними трапецевидное тело.

Основание моста образовано серым и белым веществом. Серое вещество основания моста представлено многочисленными мелкими собственными ядрами моста. К нейронам этих ядер подходят и на них заканчиваются синапсами нервные волокна, происходящие от нейронов коры полушарий большого мозга — корково-мостовой путь. Аксоны нейронов этих ядер

направляются на противоположную сторону и в составе средних ножек мозжечка достигают коры полушарий мозжечка. Этот участок проводящего пути носит название «мосто-мозжечковый тракт».

Белое вещество основания моста представлено волокнами, имеющими продольное и поперечное направления. Транзитом проходит продольно ориентированный корково-спинно-мозговой тракт, который в пределах моста представлен разрозненными пучками волокон. Только в области нижнего края моста они собираются в компактный пучок и затем образуют пирамиды продолговатого мозга. Такое же продольное направление в основании моста имеют волокна корково-ядерного пути, который частично заканчивается на нейронах двигательных ядер V, VI и VII пар черепных нервов, а затем продолжается к двигательным ядрам IX–XII пар черепных нервов, расположенных в продолговатом мозге. Дорсальная часть моста — его покрывка — также содержит серое и белое вещество. Серое вещество покрывки представлено ядрами V, VI, VII и VIII пар черепных нервов, которые находятся в основном в дорсолатеральной части покрывки. Кроме того, здесь имеются ядра, входящие в состав ретикулярной формации, расположенной по обе стороны от срединной плоскости.

Тройничный нерв, *n. trigeminus*, V пара черепных нервов, имеет ядра не только в пределах моста. Они располагаются также в среднем мозге и в спинном мозге. В покрывке моста находятся чувствительное мостовое ядро, или верхнее чувствительное ядро, и двигательное ядро тройничного нерва. Мостовое ядро тройничного нерва является коммуникационным центром проводящего пути тактильной чувствительности от области лица. В задних рогах четырех верхних шейных сегментов (C1–C4) спинного мозга находится чувствительное ядро спинно-мозгового пути тройничного нерва. Оно является коммуникационным центром проводящего пути болевой и температурной чувствительности от области лица. И, наконец, V пара имеет чувствительное ядро в среднем мозге — ядро сред-

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

немозгового пути, которое располагается в центральном сером веществе, латерально от водопровода мозга. Оно играет роль коммуникационного центра проприоцептивной чувствительности мускулатуры лица, мышц неба, мышц шеи выше подъязычной кости и мышцы, напрягающей барабанную перепонку.

Двигательные импульсы на указанные мышцы поступают от двигательного ядра, которое находится в покрышке моста. Все чувствительные ядра тройничного нерва представляют собой вставочные нейроны, аксоны которых идут в интеграционные центры головного мозга в составе ядерно-таламического тракта (путь сознательных импульсов общей чувствительности от области головы и шеи) и ядерно-мозжечкового тракта (путь бессознательных проприоцептивных импульсов от области головы и шеи).

Первые нейроны афферентных путей располагаются в тройничном узле, *ganglion trigeminal*, который лежит на передней поверхности пирамиды височной кости в расщеплении твердой мозговой оболочки на тройничном плавнении, *impressio trigemini*.

Отводящий нерв, *n. abducens*, VI пара черепных нервов, является по составу волокон двигательным нервом. Его двигательное ядро располагается в дорсальной части покрышки моста. Это ядро окружено дугообразными волокнами лицевого нерва, которые в верхнем отделе ромбовидной ямки формируют лицевой бугорок. Корешок отводящего нерва выходит в горизонтальной борозде между мостом и пирамидами продолговатого мозга.

Лицевой нерв, *n. facialis*, VII пара черепных нервов, является по составу волокон смешанным нервом, который имеет двигательное, чувствительное и парасимпатические ядра. Аксоны клеток двигательного ядра сначала направляются дорсально, затем дугообразно огибают двигательное ядро отводящего нерва и направляются вентролатерально. Корешок лицевого нерва выходит из мозга в области мостомозжечкового угла.

Парасимпатические ядра лицевого нерва (верхнее слюноотделительное ядро и слезное ядро) располагаются в латеральном отделе покрышки моста. Аксоны клеток этих ядер выходят из мозга вместе с волокнами двигательного ядра.

Чувствительное ядро, в котором находятся вставочные нейроны афферентных путей, носит название ядра одиночного пути. Оно является общим для X, IX и VII пар черепных нервов. Рецепторные нейроны (псевдоуниполярные клетки), связанные с лицевым нервом, лежат в коленцевом узле, который находится в канале лицевого нерва.

Ядра VIII пары преддверно-улиткового нерва имеют сложные архитектонику и связи. Они располагаются на границе продолговатого мозга и моста в латеральном отделе ромбовидной ямки, который носит название «вестибулярно-слуховое поле».

Учитывая сложное строение данного нерва, целесообразно отдельно рассмотреть его улитковую и преддверную части.

Следует отметить, что слуховые ядра лежат в самом латеральном отделе вестибулярно-слухового поля и представлены вентральным и дорсальным улитковыми ядрами. На нейронах этих ядер синаптически заканчиваются центральные отростки биполярных нейронов спирального (улиткового) узла, находящегося в костной части улитки. Совокупность центральных отростков биполярных клеток составляет улитковый (нижний, или слуховой) корешок преддверно-улиткового нерва.

От нейронов улитковых ядер аксоны направляются к ядрам трапецевидного тела. Однако ход аксонов клеток вентрального и дорсального ядер существенно отличается. От дорсального улиткового ядра они выходят на дорсальную поверхность моста, образуя мозговые (слуховые) полоски четвертого желудочка. Затем волокна заканчиваются на нейронах дорсального ядра трапецевидного тела противоположной стороны. Аксоны нейронов вентрального улиткового ядра направляются к нейронам вентральных ядер трапецевидного тела противоположной стороны. Они проходят в вентральной части моста

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

и составляют основу трапециевидного тела. На поперечном разрезе моста эти волокна создают поперечную исчерченность. Аксоны ядер трапециевидного тела формируют пучок волокон, который называется латеральной (слуховой) петлей. Эти волокна направляются к подкорковым центрам слуха (ядру нижнего холмика среднего мозга, ядрам медиального коленчатого тела и центральным ядрам зрительного бугра). По ходу латеральной петли в пределах моста имеются ядра латеральной петли, в которых прерывается часть волокон улитковых ядер моста, проходящих транзитом через ядра трапециевидного тела.

Вестибулярные ядра по отношению к улитковым ядрам лежат несколько латеральнее. С каждой стороны моста имеются по четыре ядра: латеральное вестибулярное ядро, медиальное вестибулярное ядро, верхнее вестибулярное ядро и нижнее вестибулярное ядро. На нейронах этих ядер заканчиваются центральные отростки биполярных клеток, располагающихся в преддверном узле. Последний лежит на дне внутреннего слухового прохода. Совокупность центральных отростков клеток преддверного узла составляет преддверный (верхний или вестибулярный) корешок преддверно-улиткового нерва. Аксоны клеток вестибулярных ядер формируют несколько пучков, направляющихся в спинной мозг, в медиальный продольный пучок, в мозжечок и к центральным ядрам зрительного бугра.

Следует отметить, что серое вещество моста представляют четыре группы ядер:

- 1) собственные ядра моста, расположенные в его вентральной части;
- 2) ядра V–VIII пар черепных нервов, которые находятся в покрышке моста;
- 3) ядра ретикулярной формации, располагающиеся также в покрышке моста;
- 4) ядра трапециевидного тела.

Белое вещество покрышки моста составляют волокна продольного направления. Большинство из них являются аффе-

рентными и приходят сюда из спинного и продолговатого мозга. Вблизи латерального края покрывки располагается пучок волокон переднего спинно-мозжечкового пути. Медиальнее находится спинно-таламический путь, объединивший здесь волокна латерального и переднего спинно-таламических трактов. Еще медиальнее располагаются пучки нервных волокон, начинающиеся в ядрах продолговатого мозга: ядерно-таламический путь и бульбарно-таламический путь.

Наиболее значительным пучком эфферентных волокон покрывки моста является краснаядерно-спинно-мозговой путь, который находится в латеральном отделе. Вблизи него располагается преддверно-спинно-мозговой путь, волокна которого происходят главным образом из латерального вестибулярного ядра, VIII пары черепных нервов.

От ядер ретикулярной формации моста начинается сравнительно небольшой пучок, который присоединяется к ретикулярно-спинно-мозговому пути, начинающемуся от клеток ретикулярной формации промежуточного и среднего мозга.

Дорсально около срединной линии находятся медиальный и задний продольные пучки. Кпереди (вентрально) от медиального продольного пучка проходит покрывшечно-спинно-мозговой путь, который берет начало от нейронов верхних холмиков среднего мозга.

## **Мозжечок**

Мозжечок, *cerebellum*, развивается из дорсальной стенки заднего мозга и является самой крупной после полушарий большого мозга частью головного мозга.

Вместе с продолговатым мозгом и мостом мозжечок располагается в задней черепной ямке.

Мозжечок имеет ромбовидную форму с преобладанием поперечного размера. Его ширина в среднем равняется 10 см, длина по срединной линии — 3–4 см, толщина — 4–5 см; средняя масса — около 135 г.

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

В мозжечке выделяют среднюю часть — червь, две боковые объемистые части — полушария. Исходя из развития мозжечка в филогенезе следует выделить небольшое образование, прилегающее с вентральной стороны к полушарию, — клочок. В черве и полушариях мозжечка различают две поверхности: верхнюю и нижнюю.

Верхняя поверхность мозжечка обращена вверх и назад. Она выпуклая и посередине имеет продольное возвышение, называемое верхним червем. Червь с латеральных сторон переходит в полушария. Нижняя поверхность мозжечка направлена вниз и вперед. Она прилежит к затылочной кости. На нижней поверхности мозжечка имеется продольное углубление, называемое долиной. В этом углублении находится нижний червь, отделенный от каждого полушария бороздой.

Поверхность мозжечка исчерчена большим количеством параллельных друг другу борозд, которые имеют поперечное направление и различную глубину. Мелкие борозды разделяют поверхность мозжечка на пластиночки, более глубокие борозды разделяют группы пластиночек на пластинки, которые получили название «листки мозжечка». Наконец, самые глубокие борозды разделяют поверхность мозжечка на дольки.

Среди борозд, разделяющих дольки мозжечка, самой глубокой (до 2 см) является горизонтальная борозда. Она проходит по всей окружности мозжечка и разделяет верхнюю и нижнюю поверхности полушарий.

Борозды мозжечка, не прерываясь, переходят от червя на полушария. Клочок также имеет пластинки, но дольки в нем не выделяют.

В черве различают 8 долек, по 4 дольки в верхнем и нижнем. Самой передней долькой верхнего червя является язычок. Эта долька образована несколькими пластинками. Следующей является центральная долька, которая соответствует верхней, наиболее выступающей части червя. Кзади от центральной дольки располагается горка, в которой различают переднюю

часть (вершину) и заднюю часть (скат). Самой задней долькой верхнего червя является листок червя, который ограничивает сверху горизонтальную борозду.

В нижнем черве, ниже листка, находится бугор червя. Кпереди от него располагается пирамида червя, выступающая на дне долилки мозжечка. Далее кпереди лежит наиболее узкая часть нижнего червя — язычок червя, которая как бы сжата прилегающими частями полушарий. Наконец, самой передней долькой нижнего червя является узелок.

В каждом полушарии долькам червя соответствуют дольки полушарий. На верхней поверхности полушария определяют четыреугольная долька и верхняя полулунная долька.

На нижней поверхности полушария по направлению сзади наперед располагаются нижняя полулунная долька, тонкая долька, двубрюшная долька и миндалина мозжечка.

Клочок представляет собой небольшую группу пластинок мозжечка, прилегающих к его средней ножке.

Такое разделение мозжечка на дольки было дано на основе наличия связей между отдельными частями полушарий и определенными участками червя. Современные исследования проводящих путей мозжечка позволяют считать более рациональным выделение частей, функция которых формировалась в процессе филогенеза. Так, в мозжечке выделяют филогенетически древнюю часть (*paleocerebellum*), которая включает клочок и узелок, старую часть (*archicerebellum*), к которой относятся червь за исключением узелка и новый мозжечок (*neocerebellum*), включающий полушария мозжечка, развивающиеся из средней части червя.

#### *Внутреннее строение*

На разрезах можно видеть расположенное на поверхности серое вещество, образующее кору мозжечка, под корой мозжечка — белое вещество, составляющее мозговое тело, от которого к поверхности тянутся отростки, проникающие в дольки и пластинки мозжечка. На срединном разрезе мозжечка белое

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

вещество имеет листовидную форму, с которой связано образное название «древо жизни».

В толще белого вещества мозжечка располагаются скопления серого вещества, составляющие ядра мозжечка. В черве мозжечка по обе стороны от срединной линии находится ядро шатра. Латеральнее этого ядра находится второе небольшое ядро, называемое шаровидным, *nucleus*. Еще более латерально лежит пробковидное ядро. В белом веществе полушарий находится самое крупное ядро — зубчатое.

Ядро шатра относится к древнему мозжечку, шаровидное и пробковидное ядра являются филогенетически более поздними образованиями (относятся к старому мозжечку), а зубчатое ядро принадлежит к новому мозжечку.

Белое вещество мозжечка содержит афферентные и эфферентные волокна, которые связывают мозжечок со стволом мозга и формируют ножки мозжечка. Различают три пары ножек мозжечка: верхние, средние и нижние. Верхние ножки мозжечка связывают его со средним мозгом, средние ножки мозжечка — с мостом, а нижние ножки мозжечка — с продолговатым мозгом. Верхние и нижние ножки мозжечка доступны обозрению с дорсальной поверхности ствола мозга, а средние — с его вентральной поверхности.

Мозжечок по своему строению принципиально отличается от других, ранее рассмотренных отделов головного мозга (продолговатого мозга и моста). Это отличие заключается в том, что снаружи мозжечок покрыт слоем серого вещества — корой мозжечка, представляющей собой скопление нейронов, расположение которых строго подчинено определенной закономерности. В ней различают три слоя: наружный — молекулярный, средний — ганглионарный, внутренний — зернистый. Такое послойное расположение нейронов является характерным морфологическим признаком интеграционных центров головного мозга, одним из которых и является мозжечок. Этим и объясняются многочисленные сложные связи мозжечка с другими отделами центральной нервной системы.

*Связи мозжечка со спинным и головным мозгом*

Самые древние связи мозжечка установились с органами равновесия. От вестибулярных ядер протянулись нервные волокна, представляющие собой часть преддверно-мозжечкового пути. Они проникают в мозжечок в составе его нижних ножек и заканчиваются на нейронах коры клочка и узелка. От нейронов этих участков коры мозжечка начинается нисходящий (эфферентный) путь. Нервные волокна из коры клочка и узелка достигают нейронов ядра шатра, которое является древнейшим из ядер мозжечка. Аксоны нейронов ядра шатра через нижние ножки мозжечка достигают ядер ретикулярной формации продолговатого мозга. От них по ретикулярно-спинно-мозговому пути эфферентные импульсы поступают к мышцам туловища.

Позже в связи с выходом животных на сушу и развитием конечностей появились афферентные пути от рецепторов мышц, сухожилий и суставов конечностей в виде заднего и переднего спинно-мозжечковых путей. Волокна заднего спинно-мозжечкового пути (пучок Флексига) проходят в мозжечок в составе нижних ножек мозжечка и заканчиваются на нейронах коры задней части червя. Волокна переднего спинно-мозжечкового пути (пучок Говерса) входят в мозжечок в составе его верхних ножек и заканчиваются на нейронах коры передней части червя. Эфферентный путь от нейронов коры червя идет к нейронам шаровидного и пробковидного ядер мозжечка. Аксоны нейронов этих ядер выходят из мозжечка в составе его верхних ножек и достигают нейронов ретикулярной формации. В дальнейшем эфферентные импульсы по ретикулярно-спинно-мозговому тракту направляются к мышцам конечностей.

В связи с усложнением функций мускулатуры туловища и конечностей также сформировались бульбарно-мозжечковые и ядерно-мозжечковые пути, которые заканчиваются в коре средней части червя мозжечка. Эфферентный путь от нейронов средней части коры червя аналогичен предыдущим.

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

У млекопитающих и особенно у человека получила развитие система так называемых предмозжечковых ядер: ядра оливы и собственные ядра моста. Ядра оливы получают импульсы по коллатералям, отходящим от волокон экстрапирамидных путей. Аксоны нейронов оливы проходят через нижние ножки мозжечка, формируя оливо-мозжечковый путь. Волокна этого пути переходят в продолговатом мозге на противоположную сторону и заканчиваются на нейронах коры полушарий мозжечка.

Собственные ядра моста являются коммуникационными центрами по ходу корково-мосто-мозжечкового пути. На нейронах этих ядер заканчиваются волокна корково-мостовых путей, а также коллатерали пирамидных волокон. Аксоны нейронов собственных ядер моста переходят на противоположную сторону и в составе средних ножек мозжечка направляются к нейронам коры полушарий мозжечка. Из коры полушарий мозжечка начинается мозжечково-зубчато-красноядерно-спинно-мозговой путь, который осуществляет так называемую поправочную деятельность при выполнении сложных произвольных движений, главным образом верхней конечностью.

Сложные нервные связи мозжечка с корой полушарий большого мозга объясняют разнообразие его функций. Мозжечок участвует в координации работы различных групп мышц (сгибателей и разгибателей), способствует преодолению инерции покоя и инерции движения (быстрое чередование пронации и супинации вытянутых вперед кистей), обеспечивает точность выполнения тонких движений (пальценосовой пробы). Повреждения структур мозжечка сопровождаются нарушением его характерных функций, которые проявляются такими симптомами, как мозжечковая атаксия (пьяная походка), интенционное дрожание при выполнении тонких движений и нарушение координации движений.

Необходимо отметить, что эфферентные пути мозжечка перекрещиваются два раза (до красного ядра и после красного ядра). В результате этого одностороннее поражение мозжечка

проявляется выпадением функции мышц одноименной стороны. Даже односторонние поражения мозжечка вызывают нарушения равновесия тела.

#### **IV желудочек**

IV желудочек является полостью ромбовидного мозга. Он представляет собой продолжение центрального канала спинного мозга. Дно IV желудочка образует ромбовидная ямка, имеющая действительно форму ромба, ограниченного верхними и нижними ножками мозжечка. В ней выделяют две половины: нижнюю (каудальную) и верхнюю (ростральную), разграниченные мозговыми полосками. Нижняя половина ромбовидной ямки является дорсальной поверхностью продолговатого мозга, верхняя — дорсальной поверхностью моста.

По срединной линии ромбовидной ямки проходит срединная борозда, по обе стороны от которой имеется продольной формы медиальное возвышение. Латерально оно ограничено пограничной бороздой. Эта борозда имеет большое значение, так как служит примерной границей между проекцией двигательных и чувствительных ядер черепных нервов. Двигательные ядра проецируются медиальнее, чувствительные ядра — латеральнее. Медиальное возвышение в нижнем углу ромбовидной ямки называют треугольником подъязычного нерва. Выше мозговых полосок медиальное возвышение образует заметное утолщение, называемое лицевым бугорком.

Крыша IV желудочка имеет две части, различающиеся по развитию и строению. В области продолговатого мозга дорсальная стенка нервной трубки атрофируется и остается в виде эпендимального эпителия. К наружной поверхности эпителиальной пластинки прилегает дубликатура сосудистой оболочки IV желудочка.

Нижний (задний) мозговой парус — парный. Он натянут между узелком червя, ножкой клочка и клочком.

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

В области моста из дорсальной стенки нервной трубки развивается мозжечок. Передняя часть крыши IV желудочка образована пластинкой белого вещества — верхним (передним) мозговым парусом, который натянут между верхними ножками мозжечка.

Таким образом, задняя часть крыши IV желудочка представлена задним мозговым парусом и мягкой мозговой оболочкой. Последняя сращена со свободным краем заднего мозгового паруса, с нижними ножками мозжечка и задними канатиками спинного мозга.

Полость IV желудочка внизу сообщается с центральным каналом спинного мозга, вверху — с водопроводом среднего мозга. Кроме того, в области латеральных углов ромбовидной ямки в сосудистой основе IV желудочка имеется сообщение с подпаутинным межоболочечным пространством через парное отверстие, которое называется боковой апертурой. Еще одно непарное отверстие имеется в области нижнего угла ромбовидной ямки — срединная апертура (отверстие Можанди). Через указанные отверстия спинно-мозговая жидкость поступает из IV желудочка в подпаутинное межоболочечное пространство головного мозга.

### **Средний мозг**

Средний мозг, *mesencephalon*, развивается из среднего мозгового пузыря. По сравнению с другими отделами средний мозг имеет небольшие размеры. Его вентральную поверхность представляют ножки мозга и расположенное между ними заднее продырявленное вещество. Дорсальную поверхность образует крыша среднего мозга, полостью является водопровод среднего мозга (силвиев водопровод).

Ножки мозга с вентральной стороны имеют вид двух толстых уплощенных валиков, которые появляются из-под верхнего края моста. Отсюда они направляются вверх и в стороны под углом 70–80° и погружаются в вещество промежуточного

мозга. Передней границей ножек мозга является зрительный тракт, который относится к промежуточному мозгу. Ножки мозга имеют белый цвет и волокнистую структуру, обусловленную продольным расположением нервных волокон. У ножек мозга различают основание и покрывку.

По медиальному краю основания ножек мозга проходит борозда глазодвигательного нерва, из которой одним корешком выходит глазодвигательный нерв, III пара черепных нервов.

Вдоль латерального края ножки мозга идет латеральная борозда среднего мозга, которая является продолжением борозды ромбовидного мозга, разделяющей верхнюю и среднюю ножки мозжечка.

С вентральной стороны между двумя ножками мозга находится углубление, которое называется межножковой ямкой. Она является более узкой, у верхнего края моста расширяется кпереди и заканчивается вблизи двух сосочковых тел, относящихся к промежуточному мозгу. Поверхность межножковой ямки имеет сероватую окраску и испещрена отверстиями, через которые проходят многочисленные кровеносные сосуды. Данный участок мозга называют задним продырявленным веществом.

На дорсальной поверхности среднего мозга, представленной пластинкой крыши, находятся четыре округлых возвышения — два верхних холмика и два нижних холмика. Холмики разделены бороздами, перекрещивающимися под прямым углом. Нижние холмики имеют меньший размер, чем верхние.

От каждого холмика с латеральной стороны отходят ручки холмиков. Они направляются вперед и вверх к промежуточному мозгу. Ручки верхних холмиков, более узкие и длинные, заканчиваются в латеральных коленчатых телах. Ручки нижних холмиков, более толстые и короткие, заканчиваются в медиальных коленчатых телах.

Кзади от нижних холмиков по срединной линии находится уздечка верхнего мозгового паруса, которая имеет треугольную форму. По бокам от уздечки верхнего мозгового паруса с каж-

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

дой стороны выходит по одному корешку IV пары черепных нервов. Блоковой нерв, n. trochlears, IV пара черепных нервов — самый тонкий из всех черепных нервов и единственный нерв, который выходит из вещества мозга на дорсальной его поверхности. Затем нерв огибает ножки мозга и направляется на их вентральную поверхность.

На латеральной поверхности среднего мозга в промежутке между латеральной бороздой среднего мозга и ручками нижних холмиков выделяется участок треугольной формы — треугольник петли. Третьей стороной треугольника является латеральный край верхней ножки мозжечка. В проекции треугольника в толще ножек мозга проходят нервные волокна, составляющие латеральную, медиальную, тройничную и спинно-мозговую петли. Таким образом, в этом месте на небольшом участке вблизи поверхности мозга сконцентрированы практически все пути общей чувствительности (проводящие импульсы в промежуточный мозг) и слуховой путь. В нейрохирургической практике в пределах треугольника петли производится хордотомия — операция по поводу непереносимых болей при поражениях зрительных бугров.

Полостью среднего мозга является водопровод среднего мозга. Он представляет собой остаток полости среднего мозгового пузыря. Водопровод ориентирован вдоль оси мозга, соединяет IV и III желудочки. Его длина составляет около 15 мм, средний диаметр — 1–2 мм. В средней части водопровода мозга имеется небольшое расширение. Начало водопровода находится в верхнем углу IV желудочка. Оно прикрыто верхним мозговым парусом. Отверстие, посредством которого водопровод открывается в III желудочек, располагается под задней спайкой большого мозга.

### *Внутреннее строение*

На поперечном разрезе среднего мозга отчетливо определяются его главные части: выше водопровода находится пластинка крыши, ниже — ножки мозга. На разрезе ножек моз-

га виден пигментированный слой серого вещества, который называют черным веществом (веществом Земмеринга). Черное вещество разграничивает основание ножек мозга и покрывку среднего мозга.

Основание ножек мозга образовано в основном продольно ориентированными нисходящими волокнами, которые идут от нейронов коры полушарий большого мозга к ядрам ствола мозга и спинного мозга. В связи с этим основание ножек мозга представляет собой филогенетически новое образование.

Черное вещество на поперечном разрезе имеет форму уплощенного полулуния с выпуклостью, обращенной вентрально. В дорсальной части черного вещества находятся сильно пигментированные нервные клетки, содержащие большое количество железа. Вентральная часть черного вещества содержит крупные рассеянные нервные клетки и проходящие между ними миелиновые волокна.

Покрывка среднего мозга содержит серое и белое вещество. Серое вещество представлено парным красным ядром и центральным серым веществом, расположенным вокруг водопровода мозга.

Красные ядра имеют цилиндрическую форму, находятся на протяжении всего среднего мозга в центре покрывки каждой ножки мозга и продолжают в промежуточный мозг.

Каудальная часть красного ядра содержит крупные нервные клетки, в ростральной части находятся главным образом мелкие нервные клетки. Клетки красного ядра, как и клетки черного вещества, содержат железо, но в значительно меньшем количестве. На нейронах красного ядра заканчиваются волокна зубчато-красноядерного пути и аксоны клеток базальных ядер конечного мозга, образующие стриарно-красноядерный путь. Аксоны нейронов крупных клеток красного ядра объединяются в красноядерно-спинно-мозговой путь. Аксоны мелких нейронов красного ядра заканчиваются на нейронах ретикулярной формации и олив продолговатого

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

мозга, формируя красное ядро-ретикулярный и красное ядро-оливный тракты.

Вентральное красное ядро находится непарное межполушарное ядро. На нейронах этого ядра заканчиваются волокна, происходящие из ядер поводящих путей. Последние располагаются в эпителиальном промежуточном мозге. Пучок волокон, начинающихся от ядер поводящих путей, носит название «поводково-межполушарный путь». Можно полагать, что данный пучок является одним из звеньев эфферентного вегетативного пути.

Вокруг мозгового водопровода находится центральное серое вещество. В вентролатеральной части этого вещества на уровне нижних холмиков располагаются двигательные ядра IV пары черепных нервов — блокового нерва. Аксоны нейронов этих ядер направляются дорсально, переходят на противоположную сторону и выходят из вещества мозга в области уздечки верхнего мозгового паруса. Краниальнее двигательных ядер IV пары черепных нервов (на уровне верхних холмиков) располагаются ядра III пары черепных нервов — глазодвигательного нерва.

Глазодвигательный нерв имеет три ядра. Двигательное ядро — наиболее крупное, имеет вытянутую форму. В нем выделяют пять сегментов, каждый из которых обеспечивает иннервацию определенных мышц глазного яблока, и мышцы, поднимающие верхнее веко.

Сегменты, если рассматривать ядро сверху вниз, иннервируют следующие мышцы:

- 1) мышцу, поднимающую верхнее веко;
- 2) верхнюю прямую мышцу;
- 3) нижнюю косую мышцу;
- 4) нижнюю прямую мышцу;
- 5) медиальную прямую мышцу.

Кроме парного двигательного ядра, у глазодвигательного нерва имеется еще одно непарное ядро — центральное непарное ядро. Данное ядро взаимосвязано с каудальными сегмента-

ми основных двигательных ядер обеих сторон, отвечающих за иннервацию медиальных прямых мышц. При этом обеспечивается сочетанная работа указанных мышц правого и левого глазных яблок, которые вращают глазное яблоко и приближают зрачки к срединной плоскости. В связи со своей функцией центральное непарное ядро называют также конвергентным.

Дорсальнее от двигательных ядер вблизи срединной линии располагается парное вегетативное ядро глазодвигательного нерва — так называемое добавочное ядро (ядро Якубовича). Нейроны этого ядра отвечают за иннервацию мышцы, суживающей зрачок, и ресничной мышцы.

Часть волокон от двигательных соматических ядер глазодвигательного нерва участвует в образовании медиального продольного пучка. Большая часть волокон от всех ядер составляет корешок глазодвигательного нерва, который выходит из вещества мозга в одноименной борозде.

В латеральной части центрального серого вещества находится ядро среднечеребного пути тройничного нерва (среднечеребное ядро).

Между центральным серым веществом и красными ядрами располагается ретикулярная формация, содержащая многочисленные мелкие ядра и два крупных ядра. Одно из них называется промежуточным ядром (ядро Кахаля), второе — ядром задней спайки мозга (ядро Даркшевича). Аксоны клеток ядра Кахаля и ядра Даркшевича направляются в спинной мозг, формируя при этом медиальный продольный пучок.

В составе медиального продольного пучка проходят нервные волокна, обеспечивающие связь ядер ретикулярной формации и двигательных ядер III, IV, VI и XI пар черепных нервов. Следовательно, ядро Кахаля и ядро Даркшевича являются центрами координации сочетанной функции мышц глазного яблока и мышц шеи. Так как функция этих мышц в наибольшей степени проявляется при вестибулярных нагрузках, к ядрам ретикулярной формации поступают афферентные им-

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

пульсы от вестибулярных ядер моста (ядер VIII пары черепных нервов).

Рядом с медиальным продольным пучком располагается дорсальный продольный пучок, который начинается от структур промежуточного мозга. Волокна этого пучка направляются к вегетативным ядрам черепных нервов и спинного мозга. Они обеспечивают координацию деятельности вегетативных центров ствола головного и спинного мозга.

Дорсальнее мозгового водопровода располагается крыша среднего мозга. Ее составляют две пары холмиков — верхние и нижние, которые существенно различаются по строению. У человека более развиты верхние холмики, так как основную часть информации он получает через орган зрения. Верхние холмики представляют собой интеграционный центр среднего мозга и, кроме того, являются одним из подкорковых центров зрения, обоняния и тактильной чувствительности. На нейронах ядер нижних холмиков заканчиваются три четверти волокон латеральной петли. Они являются подкорковыми центрами слуха. Часть волокон латеральной петли в составе ручек нижних холмиков направляется в ядро медиального колленчатого тела промежуточного мозга. Еще некоторое количество волокон латеральной петли заканчивается в верхних холмиках. Туда же поступает и часть волокон обонятельного пути, а также часть афферентных волокон. Верхние холмики имеют выраженную слоистость расположения нейронов, что характерно для интеграционных центров (коры мозжечка и коры полушарий большого мозга).

В поверхностных слоях верхних холмиков заканчиваются волокна зрительных трактов. В глубоких слоях происходит последовательное синаптическое переключение волокон.

Аксоны нейронов глубоких слоев образуют пучок, который располагается латеральнее центрального серого вещества. В составе пучка проходят два тракта — покрывшечно-спинно-мозговой путь и покрывшечно-бульбарный путь. Волокна этих путей переходят на противоположную сторону, образуя дор-

сальный перекрест покрышки (перекрест Мейнерта), который находится вентрально по отношению к сильвиеву водопроводу и имеет еще одно название — фонтановидный.

Волокна покрышечно-спинно-мозгового пути заканчиваются на нейронах собственных ядер передних рогов спинного мозга. Волокна покрышечно-бульбарного пути заканчиваются на нейронах двигательных ядер черепных нервов. Покрышечно-спинно-мозговой и покрышечно-бульбарный пути проводят нервные импульсы, обеспечивающие выполнение защитных рефлекторных движений (настораживание, вздрагивание, прыжок в сторону) в ответ на различные сильные раздражения (зрительные, слуховые, обонятельные и тактильные).

Локализация основных проводящих путей среднего мозга: основание ножек мозга формируется лишь у высших черепных, следовательно, содержит филогенетически новые проводящие пути. Они представлены пучками продольных эфферентных волокон, которые происходят из конечного мозга. Эти волокна берут начало от коры полушарий большого мозга и направляются в мозжечок, мост, продолговатый мозг и спинной мозг. Проводящий путь, идущий от коры головного мозга до мозжечка, прерывается в собственных ядрах моста и состоит из двух частей — корково-мостового и мостомозжечкового путей.

Часть волокон корково-мостового пути, происходящих от нейронов коры лобных долей, занимает медиальный отдел основания ножек мозга. Эти волокна составляют лобно-мостовой путь. Волокна, начинающиеся от нейронов коры затылочной и височной долей, проходят в латеральном отделе основания ножек мозга и объединяются под названием затылочно-височно-мостового пути.

Пирамидные волокна, происходящие от пирамидных клеток коры полушарий большого мозга, располагаются в середине основания ножек мозга. Из них медиальную часть занимает корково-ядерный путь. Этот путь заканчивается на нейронах двигательных ядер черепных нервов ствола мозга. Латеральное

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

корково-ядерного пути локализуется корково-спинно-мозговой путь. Его волокна заканчиваются на нейронах собственных ядер передних рогов спинного мозга. Этот тракт, наибольший по площади, занимает почти 2/5 основания ножек мозга.

В покрывке ножек мозга латеральнее красных ядер находятся следующие пучки афферентных волокон: медиальная петля, спинно-мозговая петля, тройничная петля и латеральная петля. Волокна латеральной петли происходят из ядер трапециевидного тела моста.

В покрывке ножек мозга вентральнее от центрального серого вещества находятся медиальный и задний продольные пучки. Первый из них образован аксонами нейронов промежуточного ядра и аксонами нейронов ядра задней спайки, которое находится на границе среднего и промежуточного мозга.

Вентральнее медиального продольного пучка располагается покрывочно-спинно-мозговой путь, образованный аксонами клеток верхних холмиков. Уже в среднем мозге этот путь переходит на противоположную сторону, образуя ранее описанный дорсальный перекрест покрывки (перекрест Мейнерта).

От нейронов красных ядер начинается красное ядро-спинно-мозговой путь, который называют пучком Монакова. Вентральнее красных ядер этот путь также переходит на противоположную сторону, образуя вентральный перекрест покрывки (перекрест Фореля).

### **Промежуточный мозг**

Промежуточный мозг, *diencephalon*, развивается из каудальной части переднего мозгового пузыря. В процессе онтогенеза он претерпевает существенные изменения. В нем истончаются вентральная и дорсальная стенки и значительно утолщаются боковые стенки. Полость этого сегмента нервной трубки значительно расширяется, приобретает форму щели, расположенной в срединной плоскости. Она называется III желудочком.

Следует обратить внимание на то, что дорсальная (верхняя) стенка III желудочка представлена только эпендимальным эпителием. Сверху над эпендимальным эпителием располагается отросток сосудистой оболочки мозга, которая разграничивает промежуточный мозг и структуры конечного мозга (свод и мозолистое тело). Боковые части промежуточного мозга с латеральной стороны непосредственно сращены со структурами конечного мозга.

На латеральной стенке полости эмбриональной нервной трубки имеется пограничная борозда, которой у взрослого человека соответствует подталамическая борозда. Она располагается на боковой стенке III желудочка и является границей между вентральной и дорсальной частями промежуточного мозга.

Дорсальная часть боковой стенки промежуточного мозга развивается из крыловидной пластинки и называется таламическим мозгом.

Вентральная часть боковой стенки промежуточного мозга, находящаяся ниже подталамической борозды, развивается из основной пластинки и носит название подталамической области, или гипоталамуса.

Таким образом, в состав промежуточного мозга входят таламический мозг и подталамическая область. Полостью его является III желудочек.

### **Таламический мозг**

В таламическом мозге, *thalamencephalon*, выделяют три части:

- 1) собственно таламус, или зрительный бугор, *thalamus*;
- 2) надталамическую область, *epithalamus*;
- 3) заталамическую область, *metathalamus*.

Перечисленные структуры таламического мозга доступны осмотру с дорсальной поверхности ствола головного мозга только после удаления полушарий.

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

*Таламус* имеет яйцевидную форму. Его длина составляет около 10 мм, ширина 16 мм, высота 20 мм. Медиальная и дорсальная поверхности таламуса свободны, вентральная и латеральная поверхности сращены со структурами конечного мозга. Передний конец таламуса заострен и называется передним бугорком, задний конец утолщен и называется подушкой. Дорсальная поверхность таламуса покрыта тонким слоем белого вещества. Латерально на этой поверхности находится узкая концевая полоска, которая разделяет такие образования, как бледный шар и скорлупа. Бледный шар относится к промежуточному мозгу и является филогенетически более древним образованием. Скорлупа принадлежит к структурам конечного мозга. Следует подчеркнуть, что на основании особой дифференцировки в онтогенезе, данных сравнительной анатомии и с учетом различий связей этих ядер бледный шар рассматривается как образование палеоэнцефалическое, а скорлупа — неоэнцефалическое.

По медиальному краю дорсальной поверхности таламуса проходит белый гребешок, называемый мозговой полоской, которая сзади ограничивает небольшую треугольную площадку — треугольник поводка, относящуюся к надталамической области. Большая часть дорсальной поверхности таламуса покрыта сосудистой пластинкой, над которой располагается свод, относящийся к конечному мозгу.

Медиальная поверхность таламуса обращена в полость третьего желудочка. Ее нижней границей является подталамическая борозда. Между медиальными поверхностями зрительных бугров находится тяж — межталамическое сращение. Он образуется вторично в результате сближения таламусов и состоит из серого вещества.

*Надталамическая область* располагается сзади от таламуса и является как бы его продолжением. К ней относятся: шишковидное тело, поводки, спайка поводков и треугольники поводков.

Шишковидное тело напоминает по форме сдавленную сосновую шишку. Длина его составляет 7 мм, ширина и высота —

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

около 5 мм. Располагается оно в борозде между верхними холмиками среднего мозга. Шишковидное тело является железой внутренней секреции.

В основании эпифиза имеется шишковидное углубление, представляющее собой полость, которая является продолжением III желудочка. Снизу эпифиз ограничен задней спайкой мозга, сверху от эпифиза находится поводковая спайка. Поводковая спайка с каждой стороны продолжается в поводок, представляющий собой как бы ножку эпифиза. Поводки частично продолжают в мозговые полоски, основная часть их волокон заканчивается в треугольнике поводка.

Треугольник поводка представляет собой небольшое треугольное поле, которое находится между поводком, таламусом и верхним холмиком. Под тонким слоем белого вещества здесь находится ядро поводка, аксоны нейронов которого направляются в межножковое ядро среднего мозга, формируя поводково-межножковый тракт.

Заталамическая область представлена медиальными и латеральными коленчатыми телами. Медиальное коленчатое тело имеет форму небольшого возвышения (7 × 5 мм), расположенного вентральнее подушки зрительного бугра. Вместе с нижними холмиками среднего мозга медиальные коленчатые тела являются подкорковыми центрами слуха, играющими роль коммуникационных центров для нервных импульсов, направляющихся в кору полушарий большого мозга. На нейронах ядра медиального коленчатого тела заканчиваются волокна латеральной петли.

Латеральное коленчатое тело представляет собой возвышение удлиненной формы (12 × 5 мм), которым заканчивается зрительный тракт. Оно располагается на нижнелатеральной поверхности подушки зрительного бугра кпереди от медиального коленчатого тела. Коленчатые тела разделены широкой бороздой. Латеральные коленчатые тела вместе с верхними холмиками и подушкой зрительного бугра являются подкорковыми центрами зрения. Они представляют собой коммуника-

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

ционные центры, в которых прерываются пути, проводящие нервные импульсы к зрительным центрам коры полушарий большого мозга.

*Подталамическая область* (гипоталамус), *hypothalamus*, является продолжением покрывки ножек мозга. Она образует нижнюю стенку III желудочка и кпереди продолжается в концевую пластинку конечного мозга.

Непосредственно под зрительным бугром, т. е. ниже подталамической борозды, находится собственно подталамическая область. Она представляет собой продолжение кпереди покрывки ножки мозга, в которой заканчиваются красное ядро и черное вещество Земмеринга. Латеральнее черного вещества залегает ядро овальной формы — заднее гипоталамическое ядро — ядро Люизи. Еще более латерально находится скопление серого вещества, составляющее бледный шар. Все указанные образования собственно подталамической области функционально относятся к экстрапирамидной системе и имеют между собой сложные нервные связи.

На вентральной поверхности гипоталамуса в направлении сзади наперед располагаются: сосочковые тела, серый бугор, гипофиз, зрительный перекрест со зрительными трактами и зрительными нервами. Рассмотрим внешнюю форму этих образований.

Сосочковые тела имеют сферическую форму, диаметр 5–6 мм, белого цвета. Вместе с передними ядрами таламуса они являются подкорковыми центрами обоняния.

Серый бугор находится кпереди от сосочковых тел. С латеральной стороны он ограничен зрительными трактами, спереди — зрительным перекрестом. Серый бугор представляет собой возвышение, состоящее из серого вещества. В направлении книзу и кпереди он продолжается в воронку. Последняя посредством тонкой ножки связана с гипофизом.

Гипофиз, имеет яйцевидную форму. Его длинная ось (около 15 мм) ориентирована поперечно. Вертикальный и сагитальный диаметры — 5–7 мм, масса у взрослого человека — 0,7 г.

Гипофиз состоит из трех долей — задней, промежуточной и передней, окруженных общей соединительно-тканной оболочкой. Задняя доля, меньшего размера, посредством ножки связана с воронкой. Спереди задняя доля дугообразно окружена передней долей. Между передней и задними долями имеется небольших размеров промежуточная доля, отделенная щелью от передней доли. Передняя доля по происхождению представляет собой выпячивание эпителия первичной ротовой ямки. Задняя доля образуется путем выпячивания вентральной стенки промежуточного мозга.

Кпереди от серого бугра находится зрительный перекрест, который представляет собой четырехугольную пластинку. Своей верхней поверхностью он сращен с дном III желудочка. К передним углам зрительного перекреста подходят зрительные нервы, от задних углов отходят зрительные тракты.

*Зрительные тракты* имеют вид белых тяжей, сращенных с веществом мозга. Они идут латерально и назад, огибают ножки мозга и заканчиваются в латеральных коленчатых телах.

Кпереди от зрительного перекреста находится концевая пластинка, *lamina terminalis*, которая располагается во фронтальной плоскости и является продолжением вентрального конца мозолистого тела — клювовидной пластинки.

Желудочковая поверхность гипоталамуса по срединной плоскости имеет два углубления. Переднее находится между хиазмой и концевой пластинкой (зрительное углубление). Второе углубление соответствует воронке (углубление воронки).

Учитывая, что подталамическая область включает большое количество отдельных образований, целесообразно сгруппировать их по топографическому принципу следующим образом.

1. Передняя гипоталамическая область, или зрительная часть:

- 1) зрительный перекрест;
- 2) зрительный тракт.

## ***Тема 10. Анатомия центральной нервной системы***

---

2. Промежуточная гипоталамическая область:

- 1) собственно подталамическая область;
- 2) серый бугор;
- 3) воронка;
- 4) гипофиз.

3. Задняя гипоталамическая область, или сосочковая часть (сосочковые тела).

4. Дорсолатеральная гипоталамическая область:

- 1) заднее гипоталамическое ядро (ядро Люизи);
- 2) бледный шар.

### **III желудочек**

Полостью промежуточного мозга является III желудочек, *ventriculus tertius*. Он представляет собой сагиттальную щель, расположенную в срединной плоскости. Его ширина 4–5 мм, длина в верхнем отделе около 25 мм, максимальная высота тоже 25 мм. Сзади в III желудочек открывается водопровод мозга. Через межжелудочковые отверстия, которые находятся в передней части боковых стенок III желудочка, имеется сообщение с боковыми желудочками.

Латеральная стенка III желудочка образована поверхностями зрительных бугров и собственно подталамической областью. Их разделяет подталамическая борозда. Большую часть дна III желудочка составляют образования, относящиеся к гипоталамусу, а именно: серый бугор, дорсальная поверхность зрительного перекреста и вещество мозга между сосочковыми телами. Кзади от сосочковых тел находятся ножки мозга с расположенным между последними задним продырявленным веществом. В качестве задней стенки III желудочка отмечают заднюю спайку мозга, которая находится над входом в водопровод среднего мозга. Выше задней спайки находится основание эпифиза, в которое внедряется небольшое шишковидное углубление — *recessus pinealis*. Дорсальная (верхняя) стенка нервной трубки сохранилась лишь в виде слоя эпендимальных

клеток — lamina choroidea epithelialis. Латеральными краями эта пластинка фиксирована к мозговым полоскам, расположенным на границе между медиальной и верхней поверхностями зрительных бугров. Снаружи lamina choroidea epithelialis покрыта сосудистой оболочкой III желудочка. Эпендимальная пластинка и сосудистая оболочка между собой прочно сращены.

Передняя стенка III желудочка в верхней части образована столбами свода, которые имеют вид белых валиков, расположенных один возле другого. Книзу они расходятся. Кпереди от столбов находится передняя спайка. На поперечном разрезе спайка имеет округлую форму. Диаметр ее около 4 мм, ориентация — горизонтальная. Ниже передней спайки натянута терминальная пластинка, которая достигает дна желудочка.

Кзади от столба свода, между ним и передним бугорком таламуса с каждой стороны находится межжелудочковое отверстие. Верхняя часть межжелудочкового отверстия занята сосудистым сплетением, которое из III желудочка продолжается в боковые желудочки. Сосудистые сплетения покрыты эпендимой.

#### *Пути и центры промежуточного мозга*

*Таламус.* Зрительный бугор, thalamus, состоит главным образом из серого вещества, разделенного прослойками белого вещества на отдельные ядра. Происходящие из них волокна образуют так называемый лучистый венец, связывающий таламус с другими отделами мозга.

По функциональным признакам ядра таламуса подразделяют на три группы (по Фултону):

- 1) ядра, не имеющие связи с корой полушарий большого мозга. Они связаны с ядрами гипоталамуса и ядрами стриопаллидарной системы. Располагается данная группа ядер в дорсолатеральной части таламуса;
- 2) ядра, в которых заканчиваются волокна путей общей и специальной чувствительности. Аксоны клеток этих ядер на-

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

правляются в кору полушарий большого мозга. Эти ядра располагаются в вентральной части таламуса и являются соматочувствительными;

- 3) ассоциативные ядра, которые связывают между собой различные центры промежуточного мозга. К ним относятся также ядра дорсолатеральной части таламуса и ядра подушки.

Принимая во внимание различное функциональное назначение ядер таламуса, можно выделить следующие их основные группы.

1. Передние ядра таламуса. Количество этих ядер 5–7. Они являются подкорковым центром обоняния. Передние ядра таламуса имеют связи с сосочковыми телами соответствующей стороны, которые также являются подкорковыми центрами обоняния. Пучок нервных волокон, происходящих от нейронов ядер сосочковых тел и заканчивающихся в передних ядрах таламуса, называют сосочково-таламическим пучком. Следует обратить внимание, что часть аксонов от ядер сосочковых тел направляется в верхние холмики среднего мозга, формируя сосочково-покрышечный пучок. По этому пучку проводятся нервные импульсы, обеспечивающие безусловно-рефлекторное повышение тонуса мускулатуры и безусловно-рефлекторные движения в ответ на сильные обонятельные раздражения. Аксоны клеток передних ядер таламуса направляются в лимбическую область коры полушарий большого мозга (преимущественно в кору медиальной поверхности лобной доли). Небольшая часть аксонов заканчивается на нейронах медиальных ядер таламуса.

2. Вентролатеральные ядра таламуса. Количество этих ядер 5–6. Они являются подкорковым центром общей чувствительности. Следовательно, в них заканчиваются волокна, идущие в составе спинно-мозгой петли, медиальной петли и тройничной петли. Висцеросенсорные волокна, идущие в составе тройничной петли, направляются в медиальную часть вентролатеральных ядер таламуса, которые являются подкорковым

центром интероцептивной чувствительности. Большая часть аксонов от клеток вентролатеральных ядер (80%) направляется в составе внутренней капсулы в постцентральной извилину, формируя таламо-корковый тракт. Меньшая часть аксонов (20%) заканчивается в медиальных ядрах таламуса.

3. Задние ядра таламуса, *nuclei posterities thalami*, представлены 4–5 ядрами подушки. Наряду с ядрами верхних холмиков среднего мозга и ядрами латеральных колленчатых тел они являются подкорковыми центрами зрения. В задних ядрах таламуса заканчивается часть волокон, проходящих в составе зрительного тракта. Аксоны клеток задних ядер таламуса направляются к медиальным ядрам таламуса, в подталамическую и в лимбическую области мозга.

4. Срединные ядра таламуса включают 2–3 ядра. Эти ядра являются подкорковыми центрами вестибулярных и слуховых функций. В них частично заканчиваются волокна нейронов слуховых и вестибулярных ядер моста. Кроме того, срединные ядра имеют непосредственные связи с зубчатым и красным ядрами. Аксоны клеток срединных ядер направляются в медиальные ядра таламуса и в кору височной и лобной долей полушарий большого мозга.

5. Медиальные ядра таламуса, *nuclei mediantes thalami*, отчетливо определяются в количестве 4–5. Основным ядром этой группы считают дорсальное медиальное ядро. Оно является подкорковым чувствительным центром экстрапирамидной системы, играющим роль интеграционного центра промежуточного мозга. На нейронах этого ядра заканчивается часть аксонов, происходящих от нейроцитов всех основных ядер зрительного бугра. Таким образом, сюда поступают все виды информации от подкорковых центров общей и специальной чувствительности. В свою очередь между дорсальным медиальным ядром таламуса, базальными ганглиями конечного мозга (ядра стриопаллидарной системы) и участками коры полушарий большого мозга, относящимися к лимбической системе, существует двусторонняя связь. Часть аксонов клеток ме-

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

диальных ядер таламуса приобретает нисходящее направление и заканчивается в ядрах подталамической области (ядро Люизи) и в красном ядре.

6. Ретикулярные ядра таламуса. Многочисленные мелкие ядра, разбросанные во всех частях зрительного бугра, являются подкорковыми чувствительными центрами ретикулярной формации. Эти ядра имеют двусторонние связи с ядрами ретикулярной формации спинного, продолговатого мозга, моста и среднего мозга.

*Подталамическая область.* Ядра подталамической области также весьма многочисленны (около 40), располагаются главным образом в собственно подталамической области. По расположению их разделяют на четыре группы: переднюю, промежуточную, заднюю и дорсолатеральную.

1. Передняя группа ядер включает супраоптическое, преоптическое и паравентрикулярные ядра. Эти ядра являются нейросекреторными. Их нейроны вырабатывают нейросекрет, который по аксонам стекает в заднюю долю гипофиза в тельца скопления нейросекрета. В последних образуются гормоны задней доли гипофиза — антидиуретический гормон (АДГ) и окситоцин.

2. Промежуточная группа представлена ядрами собственно подталамической области, ядрами серого бугра и воронки. В собственно подталамической области располагается вентромедиальное гипоталамическое, дорсомедиальное гипоталамическое, дугообразное, дорсальное гипоталамическое и заднее перивентрикулярное ядра. Ядра промежуточной группы прилежат к углублению воронки III желудочка. К этим ядрам подходят многочисленные сосуды, проникающие в вещество мозга в области заднего продырявленного вещества. Вокруг нейроцитов формируются капиллярные сплетения. Установлено, что ядра промежуточной группы осуществляют анализ химического состава крови и спинно-мозговой жидкости. Следовательно, эти нейроны обладают хемо-, осморцепторными свойствами и в ответ на поступающую информацию о хи-

мическом составе крови и спинно-мозговой жидкости выделяют релизинг-факторы. Последние с током крови доставляются в переднюю долю гипофиза (аденогипофиз). Клетки аденогипофиза под воздействием релизинг-факторов (статинов и либеринов) продуцируют тропные гормоны (ТТГ, СТГ, ГТГ, АКТГ, ПТГ и др.).

3. Задние ядра подталамической области находятся в составе сосочковых тел, которые являются подкорковыми центрами обоняния. В каждом сосочковом теле находятся медиальные и латеральные ядра. Эти ядра получают информацию из проекционного центра обоняния — от нейронов парагиппокампальной извилины. Аксоны клеток сосочковых тел направляются к верхним холмикам, составляя сосочково-покрышечный пучок, и к переднему ядру таламуса, формируя сосочково-таламический пучок.

4. Дорсолатеральные ядра гипоталамуса представлены задним гипоталамическим ядром (ядром Люизи) и бледным шаром. Эти ядра имеют непосредственные связи с медиальными ядрами таламуса, с базальными ядрами конечного мозга и с корой полушарий большого мозга. Аксоны клеток заднего гипоталамического ядра заканчиваются на нейронах передних и промежуточных ядер гипоталамуса, следовательно, в функциональном отношении они являются главными и играют роль интеграционного центра подталамической области промежуточного мозга. При их поражении у больных развиваются экстрапирамидные расстройства, симптомы функциональных нарушений ядер передней и промежуточной групп (нарушение продукции АДГ и тропных гормонов).

Учитывая, что гипоталамус координирует нервную и гуморальную регуляцию деятельности всех внутренних органов, его считают высшим центром вегетативных функций организма. В ядрах гипоталамуса осуществляется регуляция сердечно-сосудистой деятельности, температуры тела, выделения слюны, желудочного и кишечного соков, мочи, пота и др.

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

В свете современных представлений о строении центральной нервной системы указанные высшие центры вегетативных функций находятся под контролем коры полушарий большого мозга.

### **Ретикулярная формация**

Ретикулярная формация — это комплекс анатомически и функционально взаимосвязанных нейронов шейного отдела спинного мозга и ствола головного мозга, окруженных множеством волокон, идущих в различных направлениях. Именно сетевидное расположение волокон, связывающих между собой нервные клетки, послужило основой для предложенного названия.

Структурные элементы ретикулярной формации в шейных сегментах спинного мозга локализируются между задним и боковым рогами, в ромбовидном и среднем мозге — в покрывке, в промежуточном мозге — в составе зрительного бугра.

Наряду с многочисленными отдельно лежащими нейронами, различными по форме и величине, в стволе головного мозга имеются ядра ретикулярной формации. Рассеянные нейроны ретикулярной формации прежде всего играют важную роль в обеспечении сегментарных рефлексов, замыкающихся на уровне ствола головного мозга. Они выступают в качестве вставочных нейронов при осуществлении таких рефлекторных актов, как глотание, роговичный рефлекс.

Выяснено значение и многих ядер ретикулярной формации. Так, ядра, расположенные в продолговатом мозге, имеют связи с вегетативными ядрами блуждающего и языкоглоточного нервов, симпатическими ядрами спинного мозга. Поэтому они участвуют в регуляции сердечной деятельности, дыхания, тонуса сосудов, секреции желез.

Установлена роль голубого пятна и ядер шва в регуляции сна и бодрствования. Голубое пятно находится в верхнелатеральной части ромбовидной ямки. Нейроны этого ядра проду-

цируют биологически активное вещество — норадреналин, который оказывает активирующее воздействие на нейроны вышележащих отделов мозга. Особенно высока активность нейронов голубого пятна во время бодрствования, во время глубокого сна она угасает почти полностью. Ядра шва располагаются по срединной линии продолговатого мозга. Нейроны этих ядер вырабатывают серотонин, который вызывает процессы разлитого торможения и состояние сна.

Ядра Кахаля и Даркшевича, относящиеся к ретикулярной формации среднего мозга, имеют связи с ядрами III, IV, VI, VIII и XI пар черепных нервов. Они координируют работу этих нервных центров, что очень важно для обеспечения сочетанного поворота головы и глаз. Ретикулярная формация ствола головного мозга имеет важное значение в поддержании тонуса скелетной мускулатуры, посылая тонические импульсы на  $\alpha$ -мотонейроны двигательных ядер черепных нервов и двигательных ядер передних рогов спинного мозга. В процессе эволюции из ретикулярной формации выделились такие самостоятельные образования, как красное ядро, черное вещество.

Структурные элементы ретикулярной формации ствола головного мозга можно условно разделить на латеральный и медиальный отделы. В латеральном отделе заканчиваются волокна из различных афферентных систем. В частности, к рассеянным клеткам и ядрам ретикулярной формации подходят коллатерали от спинно-мозговой, медиальной, тройничной и латеральной петель или непосредственно от чувствительных ядер черепных нервов. От нейронов медиального отдела начинаются эфферентные волокна, направляющиеся к двигательным ядрам черепных нервов, к мозжечку, к двигательным ядрам передних рогов спинного мозга.

Афферентные структуры ретикулярной формации из спинного мозга, продолговатого мозга, моста и среднего мозга передают информацию к внутримышечным и ретикулярным ядрам таламуса. В частности, различают: спинно-ретикулярный

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

путь, начинающийся в ретикулярной формации спинного мозга; ретикулярно-таламический путь, начинающийся в ретикулярной формации продолговатого мозга и моста; покрышечно-таламический путь, начинающийся в ретикулярной формации среднего мозга.

Основным нисходящим трактом является ретикулярно-спинно-мозговой путь, который берет начало в мосту и продолговатом мозге и идет к нейронам передних рогов спинного мозга и промежуточной его части. Этот путь проводит тонические импульсы к  $\alpha$ -мотонейронам и вставочным нейронам симпатической нервной системы.

От нейронов внутрипластинчатых и ретикулярных ядер зрительного бугра к различным областям коры полушарий большого мозга идут таламо-корковые волокна. Особенностью этих путей является диффузный характер их распределения — они заканчиваются не только во всех областях, но и во всех слоях коры полушарий большого мозга. В связи с этим в кору поступают неспецифические афферентные импульсы из ретикулярной формации спинного мозга и ствола головного мозга. Неспецифические афферентные импульсы осуществляют активацию коры полушарий большого мозга, необходимую для восприятия специфических раздражений. Последние поступают в проекционные центры коры по специализированным афферентным путям от коммуникационных ядер таламуса и коленчатых тел. Следует подчеркнуть важную роль неспецифических афферентных ретикулярных волокон в отборе информации, поступающей к коре полушарий большого мозга. Прерывание потока неспецифических афферентных импульсов приводит к снижению тонуса коры, апатии и наступлению сна.

Необходимо отметить, что кора полушарий большого мозга в свою очередь по корково-ретикулярным путям импульсы в ретикулярную формацию. Эти импульсы возникают в основном в коре лобной доли и проходят в составе пирамидных путей. Корково-ретикулярные связи оказывают либо тормозное, либо возбуждающее действие на ретикулярную

формацию ствола головного мозга, осуществляют корректировку прохождения импульсов по эфферентным путям.

Таким образом, между ретикулярной формацией и корой полушарий большого мозга имеется двусторонняя связь, которая обеспечивает саморегуляцию в деятельности нервной системы. От функционального состояния ретикулярной формации зависят тонус мускулатуры, работа внутренних органов, настроение, концентрация внимания, память.

В целом ретикулярная формация создает и поддерживает условия осуществления сложной рефлекторной деятельности с участием коры полушарий большого мозга.

### **Сегментарный аппарат ствола головного мозга**

Сегментарный аппарат ствола головного мозга представляет собой совокупность анатомически и функционально взаимосвязанных структур, предназначенных для осуществления безусловных рефлексов, замыкающихся на уровне ствола головного мозга. Примерами таких рефлексов являются сосательный, глотательный, роговичный, кашлевой.

В состав сегментарного аппарата ствола головного мозга входят следующие структуры.

1. *Корешковые волокна черепных нервов*, включающих чувствительный компонент — V пара (тройничный нерв), VII пара (лицевой нерв), IX пара (языкоглоточный нерв), X пара (блуждающий нерв). Они представляют собой расположенные в веществе ствола головного мозга центральные отростки псевдоуниполярных клеток тройничного узла (V пары), коленцевого узла (VII пары), верхнего и нижнего узлов (IX и X пар). Корешковые волокна заканчиваются синаптическими окончаниями на вставочных нейронах ствола головного мозга.

2. *Вставочные нейроны*, роль которых выполняют рассеянные клетки ретикулярной формации ствола головного мозга. Аксоны этих клеток синаптически заканчиваются на нейронах двигательных ядер черепных нервов.

## ***Тема 10. Анатомия центральной нервной системы***

---

2. *Мультиполярные нейроны двигательных ядер черепных нервов* — III пара (глазодвигательный нерв), IV пара (блоковый нерв), V пара (тройничный нерв), VI пара (отводящий нерв), VII пара (лицевой нерв), IX пара (языкоглоточный нерв), X пара (блуждающий нерв), XI пара (добавочный нерв) и XII пара (подъязычный нерв).

4. *Часть аксонов нейронов двигательных ядер черепных нервов*, составляющих двигательные корешковые волокна в пределах вещества мозга.

Остальные элементы рефлекторных дуг безусловных рефлексов относятся к периферической нервной системе.

В большинстве случаев вставочные нейроны сегментарно-го аппарата ствола головного мозга обеспечивают передачу нервного импульса на нейроны двигательных ядер нескольких черепных нервов, причем не только своей стороны, но и противоположной. Например, при раздражении кожи лица в области щеки или губ у новорожденного возникают сосательные движения. Воспринимают раздражение рецепторы, являющиеся окончаниями псевдоуниполярных клеток узла тройничного нерва. Распространение нервного импульса в стволе головного мозга осуществляется на нейроны двигательных ядер V, VII, IX, X, XI и XII пар черепных нервов. В связи с этим в осуществлении сосательного акта принимают участие жевательные, мимические мышцы, мышцы неба, глотки, шеи и языка. При этом мускулатура включается в осуществление ответной реакции в равной степени как на своей, так и на противоположной стороне тела.

### **Конечный мозг**

Конечный мозг является производным переднего мозгового пузыря и представлен двумя полушариями большого мозга. В каждом полушарии выделяют:

- 1) плащ, образующийся из дорсальной стенки мозгового пузыря;
- 2) обонятельный мозг;

3) базальные ядра, развивающиеся из его вентрального отдела. Внутри каждого полушария имеется полость — боковой желудочек, сообщающийся с III желудочком.

Наружным слоем плаща является кора, под которой располагается белое вещество, составляющее большую по объему часть полушария.

*Кора полушарий большого мозга*

Кора полушарий большого мозга представляет собой слой серого вещества, толщина которого в различных отделах неодинакова и в среднем составляет 2–3 мм. Поверхность коры имеет сложный рельеф, характеризующийся многочисленными бороздами и расположенными между ними возвышениями — извилинами, *gyri cerebri*. Извилины различаются между собой по форме и величине, однако одноименные извилины на коре полушарий у различных людей принципиально сходны и локализуются в определенных местах.

В каждом полушарии большого мозга различают дорсолатеральную, медиальную и нижнюю поверхности. Дорсолатеральная поверхность полушарий наиболее обширная, имеет выпуклую форму, обращена вверх и латерально, граничит с медиальной поверхностью четко выраженным краем. Плоская медиальная поверхность обращена к продольной щели мозга, в средней части соединена мозолистым телом с такой же поверхностью другого полушария. Нижняя поверхность в переднем отделе уплощена, а в заднем — вогнута. Три основные борозды делят каждое полушарие на четыре доли.

1. Латеральная борозда начинается на нижней поверхности полушария в виде латеральной (сильвиевой) ямки большого мозга, идет по латеральной стороне вверх и назад. Она является передневерхней границей височной доли и разделяет лобную и височную доли.

2. Центральная борозда проходит фронтально по дорсолатеральной поверхности полушария, начинаясь от его верхнего края. Обычно она переходит на его медиальную сторону и ниж-

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

ней частью немного не достигает сильвиевой борозды. Она разделяет верхнюю часть полушария на передний (меньший) отдел — лобную долю, задний (большой), включающий теменную долю и затылочную долю. Характерной особенностью центральной борозды является ее непрерывность на всем протяжении.

3. Теменно-затылочная борозда находится в задней части головного мозга на медиальной поверхности полушария, незначительно продолжаясь на дорсолатеральную поверхность. Эта борозда является границей между теменной и затылочной долями.

Рассмотрим взаимоотношение долей полушария большого мозга. Лобная доля занимает дорсолатеральную поверхность полушария впереди от центральной борозды; нижнюю поверхность — впереди от латеральной борозды. На медиальной поверхности реальная граница между лобной и теменной долями отсутствует, здесь они разделяются воображаемым продолжением центральной борозды.

Височная доля занимает дорсолатеральную поверхность книзу от латеральной борозды и нижнюю поверхность полушария кзади от латеральной (сильвиевой) ямки большого мозга. На медиальной поверхности она располагается ниже ствола мозга.

Теменная доля лежит в центре головного мозга. На дорсолатеральной поверхности ей принадлежит участок полушария между центральной бороздой спереди, латеральной бороздой снизу и воображаемым продолжением теменно-затылочной борозды. На медиальной поверхности полушария теменная доля занимает участок между теменно-затылочной бороздой, воображаемым продолжением центральной борозды спереди и мозолистым телом снизу.

Затылочная доля отчетливо отграничена от теменной доли только на медиальной поверхности теменно-затылочной бороздой. На дорсолатеральной и нижней поверхностях полушария ее граница проводится воображаемыми линиями, являющимися продолжениями указанной борозды.

Кроме описанных четырех долей, различают еще островок. Он залегает в глубине латеральной борозды и виден лишь при раздвигании извилин, ограничивающих эту борозду.

*Лобная доля.* На дорсолатеральной поверхности впереди центральной борозды проходят верхняя предцентральная борозда и нижняя предцентральная борозда. Иногда они сливаются в одну предцентральную борозду. От этих двух борозд берут начало, направляясь вперед, две лобные борозды: верхняя и нижняя.

Этими четырьмя бороздами описываемая поверхность лобной доли делится на следующие извилины. Кпереди от центральной борозды находится предцентральная извилина. На остальной площади выделяются три лобные извилины: верхняя лобная извилина (располагается выше по верхнему краю полушария), средняя лобная извилина (лежит между верхней и нижней лобными бороздами), нижняя лобная извилина (находится между *sulcus frontalis inferior* и *sulcus lateralis*).

*Теменная доля.* На дорсолатеральной поверхности параллельно центральной борозде идет постцентральная борозда. От нее начинается в сагиттальном направлении длинная внутритеменная борозда. Этими двумя бороздами поверхность теменной доли разделяется на три участка. Между центральной и постцентральной бороздами расположена постцентральная извилина. Кверху она продолжается на медиальную поверхность полушария. Участок коры, расположенный выше *sulcus intraparietalis*, называется верхней теменной долькой, *lobulus parietalis superior*. Нижележащий участок — нижняя теменная долька, *lobulus parietalis inferior*. В ней находятся две очень важные извилины: надкраевая, *gyrus supramarginalis*, замыкающая конец *sulcus lateralis*, и угловая, *gyrus angularis*, которая окружает задний конец *sulcus temporalis superior*.

*Затылочная доля, lobus occipitalis.* Наименьшая из всех долей. На дорсолатеральной ее поверхности борозды весьма варьируют. Здесь различают верхние затылочные борозды, *sulci occipitales superiores*, и латеральные затылочные борозды, *sulci*

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

сi occipitales laterales. В соответствии с этим различают верхние и латеральные затылочные извилины, gyri occipitales superiores et laterales.

*Височная доля.* На дорсолатеральной поверхности в переднезаднем направлении проходят верхняя височная борозда, sulcus temporalis superior, которая своим задним концом простирается в область теменной доли, и сильно варьирующая средняя височная борозда, sulcus temporalis medius. Последняя борозда располагается ближе к нижнему краю височной доли. Нижняя височная борозда, sulcus temporalis inferior, располагается уже на базальной поверхности.

На дорсолатеральной поверхности височной доли находятся верхняя височная извилина, gyrus temporalis superior, и средняя височная извилина, gyrus temporalis medius. Они отделены друг от друга верхней височной бороздой. Вдоль нижнего края полушария идет нижняя височная извилина, gyrus temporalis inferior, ограниченная средней и нижней височными бороздами.

*Островок* хорошо виден только при раздвигании краев латеральной борозды или после удаления нависающих над ними покрышковатых отделов лобной, теменной и височной долей, ограничивающих sulcus lateralis, на дне которой он находится. Островок имеет некоторое сходство с конусом, основание которого окружено глубокой круговой бороздой островка. Его поверхность разделена посредством центральной борозды островка, sulcus centralis insulae, на переднюю и заднюю доли. Задняя доля состоит обычно только из одной длинной извилины островка, gyrus longus insulae, передняя содержит несколько коротких извилин островка, gyri breves insulae.

*Борозды медиальной поверхности полушарий большого мозга.* На медиальную поверхность полушария большого мозга распространяются все его доли. Основной бороздой является борозда мозолистого тела, которая окружает мозолистое тело с его выпуклой стороны, продолжаясь в борозду гиппокампа. Приблизительно посередине между нижним и верхним краем

полушария располагается поясная борозда. Она поворачивает к верхнему краю полушария своим задним концом — краевой ветвью, *ramus marginalis*, и немного заходит на дорсолатеральную поверхность, кзади от центральной борозды. Перед краевой ветвью, примерно над серединой мозолистого тела поясная извилина отдает кверху парацентральную борозду, *sulcus paracentralis*. Непосредственным продолжением поясной борозды является подтеменная борозда, *sulcus subparietalis*. Ниже заднего конца мозолистого тела начинаются общим стволом две борозды, дивергирующие к краю полушария: уже описанная теменно-затылочная, *sulcus parietooccipitalis*, и шпорная борозда. Вблизи затылочного полюса на нижней поверхности полушария начинается коллатеральная борозда, *sulcus collateralis*, направляющаяся кпереди. Ее продолжением в передней части височной доли является носовая борозда. Латеральнее коллатеральной борозды располагается нижняя височная борозда, *sulcus temporalis inferior*.

*Извилины медиальной поверхности полушарий большого мозга.* Часть медиальной поверхности, лежащая выше поясной извилины, относится к лобной доле. Это — простирающаяся сюда верхняя лобная извилина. Сзади она доходит до уровня проекции верхнего конца центральной борозды. В пределах теменной доли располагается околоцентральной долька, которая внизу достигает подтеменной борозды, *sulcus subparietalis*. Околоцентральной долька связывает на медиальной поверхности теменную долю с лобной. Между *pars marginalis sulci cinguli* — спереди, *sulcus parietooccipitalis* — сзади и *sulcus subparietalis* — снизу лежит предклинье, *precuneus*. Между *sulcus parietooccipitalis* и *sulcus calcarinus* расположен клин, *cuneus*. На медиальной поверхности той же доли находится язычная извилина, лежащая между *sulcus calcarinus* и *sulcus cullateralis*. Ниже последней располагается медиальная затылочно-височная извилина, *gyrus occipito-temporalis medialis*.

В пределах височной доли на медиальной поверхности полушарий непосредственно под ножками мозга находится пара-

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

гиппокампальная извилина, *gyrus parahippocampalis*, которая спереди заканчивается крючком. От ножек мозга парагиппокампальная извилина и крючок отделены бороздой гиппокампа, *sulcus hippocampi*. Ниже парагиппокампальной извилины лежит латеральная затылочно-височная извилина. Названные извилины разделены сзади коллатеральной бороздой, *sulcus collateralis*, спереди — носовой бороздой, *sulcus rhinalis*.

По самому нижнему краю медиальной поверхности височной доли проходит нижняя височная извилина, *gyrus temporalis inferior*, которая отделена одноименной бороздой от латеральной затылочно-височной извилины.

Извилины, кольцевидно окаймляющие мозолистое тело и ножки мозга, простирающиеся из лобной доли в височную, в целом составляют сводчатую извилину, которую выделяют как лимбическую долю. Она состоит из двух частей: поясной извилины, *gyrus cinguli*, и парагиппокампальной извилины, *gyrus parahippocampalis*, связанных друг с другом позади валика мозолистого тела перешейком, *isthmus gyri cinguli*.

Поясная извилина лежит между бороздой мозолистого тела, с одной стороны, поясной бороздой и подтеменной бороздой — с другой. Парагиппокампальную извилину, как уже отмечалось, ограничивают сверху борозда гиппокампа, *sulcus hippocampi*, снизу — передний конец коллатеральной и носовой борозд.

### *Рельеф нижней поверхности полушарий*

На нижней (базальной) поверхности лобной доли находятся обонятельная борозда, идущая параллельно продольной щели мозга, и более латерально — глазничные борозды. Между этими бороздами расположены извилины изменчивой формы: прямая извилина, которую ограничивают *sulcus olfactorius* и *fissura longitudinalis cerebri*, и глазничные извилины, *gyri orbitales*, лежащие латерально от обонятельной борозды.

В пределах височной и затылочной долей четкой границы между медиальной и нижней поверхностями нет. Они посте-

пенно переходят друг в друга. В связи с этим борозды и извилины, расположенные на медиальной поверхности полушарий в нижних отделах затылочной и височной долей, видны и на нижней поверхности полушарий. В частности, в пределах затылочной доли находится медиальная затылочно-височная извилина. В пределах височной доли лежат парагиппокамповая, латеральная затылочно-височная и нижняя височная извилины. Последовательность расположения названных извилин рассматривается в латеральном направлении.

*Строение коры полушарий большого мозга*

Кора мозга, cortex cerebri, составляет важнейшую часть головного мозга, являясь материальным субстратом высшей нервной деятельности и главным регулятором всех жизненных функций организма. Кора осуществляет анализ и синтез поступающих раздражений из внутренней среды организма и из окружающей внешней среды. Следовательно, с корой полушарий большого мозга связаны высшие формы отражения внешнего мира и сознательная деятельность человека.

Формирование коры — это одно из самых прогрессивных приобретений в эволюции мозга позвоночных.

При рассмотрении коры полушарий большого мозга человека с филогенетических позиций можно выделить древнюю, старую и новую кору. К древней коре, paleocortex, относится небольшой участок, расположенный на вентральной поверхности лобной доли возле обонятельной луковицы. К старой коре, archicortex, относится гиппокамп, который располагается в полости боковых желудочков конечного мозга. Смещение старой коры в указанное место произошло в результате значительного разрастания новой коры, neocortex. На долю новой коры у человека приходится 95,4% от всей поверхности полушария большого мозга. У эмбриона человека уже на 5-м месяце внутриутробного развития начинается образование борозд на коре полушарий большого мозга. Первой образуется латеральная борозда, затем возникают центральная, теменно-за-

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

тылочная, шпорная и гиппокампальная борозды. С 7 месяцев процесс появления борозд ускоряется, развиваются вторичные борозды. К моменту рождения ребенка рельеф полушарий в основном формируется. После рождения отмечается образование третичных борозд, которые определяют индивидуальные особенности рельефа полушарий.

У взрослого человека благодаря окончательному формированию борозд площадь полушарий большого мозга составляет в среднем 1550 см<sup>2</sup>.

Новая кора человека в сравнении с новой корой прочих млекопитающих отличается, кроме размеров, своей высокой дифференцированностью. Ее толщина не всюду одинакова. В среднем равная 2–3 мм, она меняется не только в различных отделах полушария, но и в различных участках извилин. Наибольшего развития она достигает в верхних частях предцентральной и постцентральной извилин, а также в парацентральной дольке. На вершинах извилин кора обычно толще, чем в глубине борозд. В целом на долю коры приходится 44% от всего объема полушарий. Количество нейроцитов в коре полушарий большого мозга в среднем составляет 15 млрд. Однако по объему они равны лишь 1/27 объема всей коры, 26 частей приходится на долю глиальных элементов, которые обеспечивают опорную, защитную и трофическую функции по отношению к нейронам.

Нервные клетки распределяются в различных частях коры полушарий большого мозга неодинаково. В то же время было обнаружено, что однородные по своим структурным особенностям нервные клетки группируются в отдельные слои, число которых в зрелой коре варьирует от 5 до 8. Значительная часть полушарий большого мозга имеет шестислойный тип строения коры. В некоторых областях, например в предцентральной извилине, обычно происходит редукция четвертого слоя, в *area striata* затылочной доли он, наоборот, расщепляется на три новых.

Самый наружный слой — молекулярная пластинка, *lamina molecularis*, содержит небольшое количество мелких нервных

клеток и слагается преимущественно из густого сплетения нервных волокон, лежащих параллельно поверхности извилин.

Второй слой — наружная зернистая пластинка, *lamina granulans externa*, содержит большое количество мелких, полигональных или круглых нервных клеток.

Третий слой — наружная пирамидная пластинка, *lamina pyramidalis externa*, состоит из таких же мелких клеток, как и второй слой.

Четвертый слой называется внутренней зернистой пластинкой.

Пятый слой — слой больших пирамидных клеток или ганглиозный, представлен внутренней пирамидной пластинкой. Он содержит наряду с довольно крупными пирамидными клетками еще так называемые гигантские пирамидные клетки Беца, встречающиеся лишь в определенных участках коры: в передней центральной извилине (преимущественно в верхнем ее отделе) и в парацентральной дольке медиальной поверхности полушария. Пирамидные клетки своей верхушкой обращены к поверхности мозга; основание, от которого отходит аксон, — к белому веществу. Пятый слой дает начало эфферентным (нисходящим) корково-спинно-мозговому и корково-ядерному трактам.

Последний слой, лежащий на границе белого вещества (полиморфный, *lamina multiformis*), содержит, как показывает его название, клеточные элементы самой разнообразной формы (треугольные, полигональные, овальные, веретенообразные).

Три наружных слоя принято объединять под названием главной наружной зоны, три внутренних — под названием главной внутренней зоны. Функциональное значение пластинок определяется их клеточным составом и межнейрональными связями. В молекулярной пластинке заканчиваются волокна из других слоев коры и из противоположного полушария. Существует мнение, что нейроны молекулярной пластинки имеют непосредственное отношение к процессам памяти. На-

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

ружная зернистая и наружная пирамидная пластинки в основном содержат ассоциативные нейроны, осуществляющие внутрикорковые связи. Они обеспечивают аналитические мыслительные процессы. Эти пластинки филогенетически наиболее молодые, они сильно развиты в коре полушарий большого мозга у человека.

Внутренняя зернистая пластинка является главным афферентным слоем коры. На нейронах этой пластинки заканчиваются проекционные нервные волокна, идущие от ядер таламуса и коленчатых тел. От пирамидных клеток внутренней пирамидной пластинки начинаются эфферентные проекционные волокна коры. Мультиформная пластинка содержит функционально неоднородные нейроны. От них берут начало ассоциативные и комиссуральные волокна.

### *Белое вещество полушарий большого мозга*

Белое вещество составляет по объему большую часть полушарий большого мозга. Оно представлено многочисленными волокнами, которые могут быть разделены на две основные группы: проекционные и ассоциативные.

Проекционные волокна представлены пучками (трактами) афферентных и эфферентных волокон, осуществляющих связи проекционных центров коры полушарий большого мозга с базальными ганглиями, ядрами ствола головного мозга или ядрами спинного мозга.

Ассоциативные волокна соединяют различные участки коры в пределах одного полушария большого мозга или одноименные участки коры противоположных полушарий. Одни из них являются аксонами нейронов чувствительных проекционных центров и направляются в чувствительные ассоциативные центры, другие идут от нейронов двигательных ассоциативных центров к двигательным проекционным центрам.

Проекционные волокна образуют внутреннюю капсулу, *capsula interna*, которая на горизонтальных разрезах полушарий представляется полоской белого вещества, отделяющей

чечевицеобразное ядро от хвостатого ядра и таламуса. Макроскопически в ней выделяют переднюю ножку, колено внутренней капсулы и заднюю ножку. В переднезаднем направлении переднюю ножку внутренней капсулы составляют последовательно: волокна, идущие из коры лобной доли к базальным ядрам, — корково-стриарный путь, затем волокна к ядрам моста — лобно-мостовой путь. Кроме того, в передней ножке проходит некоторое количество волокон от ядер таламуса.

Колено внутренней капсулы занимает корково-ядерный путь. Заднюю ножку образуют: корково-спинно-мозговой путь; таламо-корковый путь; затылочно-височно-мостовой путь затем располагаются волокна, происходящие из ядра медиального коленчатого тела: слуховая лучистость (медиальный коленчато-корковый путь, *radiatio acustica*); и, наконец, волокна из ядра латерального коленчатого тела — зрительная лучистость (латеральный коленчато-корковый путь).

Кроме внутренней капсулы, проекционные волокна проходят в составе свода мозга. Эти волокна обеспечивают связь подкорковых центров обоняния (сосочковых тел) с корой полушарий большого мозга в области парагиппокампальной извилины.

*Ассоциативные волокна* можно разделить на две группы: собственно ассоциативные и комиссуральные. Собственно ассоциативные волокна подразделяются на короткие, соединяющие кору соседних извилин, и длинные, соединяющие кору различных долей одного и того же полушария. Короткие ассоциативные волокна располагаются на дне борозд непосредственно под корой и не выходят за пределы соответствующей доли полушарий большого мозга. Такие волокна составляют, в частности, самую наружную капсулу, разделяющую скорлупу и кору островковой доли. Длинные ассоциативные волокна находятся под слоем коротких ассоциативных волокон и проходят в составе наружной капсулы, которая располагается между чечевицеобразным ядром и оградой.

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

К длинным ассоциативным волокнам относятся следующие.

1. *Пояс*. Волокна этого пучка охватывают в виде кольца мозолистое тело. Они располагаются под корой сводчатой извилины со стороны медиальной поверхности полушария большого мозга. Пояс осуществляет взаимосвязь между участками коры в лобной, затылочной и височной долях. Конкретно в лобной доле волокна начинаются от области переднего продырявленного вещества и обонятельного треугольника; заканчиваются в височной доле в крючке парагиппокампальной извилины. В функциональном отношении нервные волокна, составляющие пояс, относятся к лимбической системе. В связи с этим в онтогенезе они формируются значительно раньше других длинных ассоциативных путей.

2. *Верхний продольный пучок*. Этот пучок располагается на уровне мозолистого тела, латеральнее лучистого венца. Он окружает островок. Волокна верхнего продольного пучка соединяют участки коры преимущественно нижних отделов лобной доли с корой нижней теменной доли, височной и затылочной долей мозга. Функционально данный пучок обеспечивает двустороннюю связь проекционных центров общей чувствительности и двигательных функций (средняя часть пучка), двигательного анализатора с проекционным центром двигательных функций (передненаружная часть), слухового и зрительного анализаторов (задняя часть пучка). Следовательно, верхний продольный пучок, по-видимому, обеспечивает связь ассоциативных центров второй сигнальной системы с соответствующими проекционными центрами и между собой.

3. *Нижний продольный пучок*. Располагается в нижних отделах полушария большого мозга. Он связывает участки коры затылочной и височной долей. Функциональное назначение этого пучка сводится к обеспечению взаимодействия коркового конца зрительного анализатора и коркового анализатора вегетативных функций.

4. *Крючковидный пучок*. Соединяет участки коры лобной доли и участки коры передней части височной доли. В лобной доле волокна берут начало из верхней, средней и нижней лобных извилин. В височной доле волокна подходят в основном к коре средней и нижней височных извилин. Этот пучок обеспечивает взаимодействие анализатора вестибулярных функций, который находится в височной доле.

5. *Лобно-затылочный пучок*. Располагается кнаружи от поясного пучка, соединяя участки коры в лобных извилинах и в извилинах латеральной поверхности височной доли. По-видимому, пучок обеспечивает связь корковой части зрительного анализатора и участков коры, отвечающих за психические функции.

В целом собственно ассоциативные пути предназначены для осуществления интеграции и координации нервных процессов, протекающих в корковых концах различных анализаторов. Это становится возможным только при условии формирования многочисленных двусторонних связей между функционирующими корковыми концами анализаторов.

*Комиссуральные волокна (спаечные)* соединяют между собой одноименные участки коры противоположных полушарий большого мозга. Самое крупное скопление таких волокон образует мозолистое тело. Макроскопически в нем выделяют самую заднюю, утолщенную часть — валик, затем ствол мозолистого тела. Передний конец мозолистого тела резко поворачивает вниз и называется клювом, *rostrum*, который продолжается в клювовидную пластинку, *lamina rostralis*, переходящую в концевую пластинку. Волокна мозолистого тела радиально расходятся к различным участкам коры полушария, образуя лучистость мозолистого тела. Волокна, расположенные в области колена мозолистого тела, направляются к лобным полюсам полушарий, формируя большие (лобные) щипцы. Волокна на задней части мозолистого тела направляются в кору затылочных полюсов полушарий и составляют малые (затылочные) щипцы.

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

Известно, что для деятельности полушарий большого мозга характерна функциональная асимметрия. Левое полушарие воспринимает образы, предметы обобщенно, абстрактно. Правое полушарие эту же информацию воспринимает эмоционально-художественно, углубленно, конкретно. Важную роль в сочетанной деятельности правого и левого полушарий, в гармоничном их функционировании играет мозолистое тело. Оно осуществляет двустороннюю передачу информации между полушариями большого мозга. Кроме мозолистого тела, комиссуральные волокна образуют переднюю спайку мозга, которая на сагитальном разрезе имеет вид небольшого валика, расположенного кзади от клювовидной пластинки мозолистого тела. Ее волокна расходятся в кору височных долей. Передняя спайка мозга представляет собой волокна, относящиеся к ассоциативным проводящим путям обонятельного мозга. Передняя, меньшая, часть спайки содержит волокна, связывающие обонятельную луковицу, обонятельный треугольник и переднее продырявленное вещество правого и левого полушарий большого мозга между собой. Волокна задней части спайки соединяют переднемедиальные отделы височных долей, в частности, участки коры парагиппокампальной извилины, не связанные волокнами мозолистого тела. Существуют данные, что волокна задней части передней спайки имеют отношение к деятельности не только парного обонятельного анализатора, но и слухового, и зрительного анализаторов.

Спайка свода представляет собой тонкую пластинку белого вещества треугольной формы, расположенную между ножками свода. Как и передняя спайка мозга, она относится к проводящей системе обонятельного мозга. Волокна спайки свода связывают между собой структуры гиппокампа правого и левого полушарий большого мозга, расположенные как симметрично, так и асимметрично. В связи с тем, что гиппокамп является составной частью лимбической системы, становится понятным, что он имеет отношение не только к обонятельным функциям, но и к формированию отрицательных эмоциональ-

ных реакций (таких как гнев, страх, злоба, ярость, депрессия). Комиссуральными волокнами также образована задняя спайка мозга, которая находится над входом в водопровод среднего мозга, т. е. в области задней стенки III желудочка. Задняя спайка мозга к конечному мозгу не относится. Составляющие ее волокна соединяют задние ядра таламусов между собой и последние — с латеральными колленчатými телами.

### **Обонятельный мозг**

Обонятельный мозг развивается из вентральной части конечного мозга и состоит из двух отделов: периферического и центрального.

Периферический отдел — обонятельная доля — слагается из образований, расположенных на основании мозга, таких как:

- 1) обонятельная луковица;
- 2) обонятельный тракт;
- 3) обонятельный треугольник;
- 4) переднее продырявленное вещество.

В состав центрального отдела входят:

- 1) сводчатая извилина, которая заканчивается вблизи височного полюса крючком;
- 2) нога морского коня — особой формы образование, расположенное в полости нижнего рога бокового желудочка;
- 3) зубчатая извилина, обнаруживаемая в виде узкой полоски в глубине борозды гиппокампа, под ногой морского коня.

### *Базальные ядра*

Базальные ядра, *nuclei basales*, представляют собой группу ядер, расположенных в основании полушария. В связи с тем, что они залегают в глубине полушария, их также называют узлами основания головного мозга и подкорковыми ядрами. Вся группа базальных ядер составляет массу серого вещества, имеющего в целом овоидную форму.

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

В состав этой группы ядер входят: хвостатое ядро; скорлупа; ограда и миндалевидное тело. Первые два ядра (хвостатое ядро и скорлупа) пронизаны многочисленными полосками белого вещества, поэтому в совокупности они получили название «полосатое тело», *corpus striatum*. Хвостатое ядро имеет форму запятой, расположенной в сагиттальной плоскости с продольно расположенной длинной осью. Передний конец хвостатого ядра (его головка, *caput nuclei caudate*) утолщен. Постепенно уменьшаясь в объеме, головка ядра переходит в тело, *corpus nuclei caudati*, свободная поверхность которого выступает в полость бокового желудочка. Тело хвостатого ядра, постепенно истончаясь и загибаясь вниз, продолжается в хвост. Хвостатое ядро своим изгибом охватывает волокна белого вещества, частично продолжающегося из ножек мозга. Оно располагается латеральнее и выше таламуса. Размер хвостатого ядра в сагиттальном направлении достигает 6–7 см. Наибольшая ширина в области головки равняется примерно 20 мм, а в области хвоста составляет 3 мм.

Свободная поверхность головки хвостатого ядра образует латеральную стенку переднего рога бокового желудочка. Передняя поверхность головки сращена с белым веществом лобной доли. Своими свободными поверхностями (верхней и медиальной) тело хвостатого ядра образует в теменной доле дно центральной части бокового желудочка. Хвост направляется в височную долю полушария. Впереди он достигает миндалевидного тела.

Латеральнее хвостатого ядра и зрительного бугра находится хорошо выраженная полоска белого вещества — внутренняя капсула, ширина которой составляет 5–7 мм. Внутренняя капсула отделяет хвостатое ядро от чечевицеобразного ядра. Чечевицеобразное ядро со всех сторон окружено белым веществом и имеет во всех плоскостях клиновидную форму. В чечевицеобразном ядре выделяют две части — латеральную и медиальную. Латеральная часть, большая по размеру, называется скорлупой, *putamen*. Медиальная часть относится к промежуточному мозгу и уже была описана под названием «бледный шар».

Скорлупа, putamen, как и хвостатое ядро, имеет серо-розовую окраску. Бледный шар, globus pallidus, на свежем препарате отличается по желтоватому цвету. Тонкая пластинка белого вещества отделяет скорлупу, принадлежащую конечному мозгу, от бледного шара.

Ограда располагается латеральнее скорлупы и отделяется от нее слоем белого вещества, представляющим наружную капсулу, capsula externa. Еще более латерально находится полоска белого вещества — самая наружная капсула, capsula extrema, отделяющая ограду от коры островка.

Между хвостатым ядром и таламусом с одной стороны и чечевицеобразным ядром — с другой, находится прослойка белого вещества, называемая внутренней капсулой, capsula interna.

Ограда, claustrum, на горизонтальном срезе полушария имеет вид тонкой полоски серого вещества (в среднем 1–2 мм), расположенного параллельно коре островка и отделенного от нее самой наружной капсулой. Ее наружная поверхность имеет зубчатые контуры, соответствующие извилинам коры островка. По направлению кверху и книзу ограда истончается и сближается с миндалевидным телом. В объемном изображении ограда имеет вид диска, расположенного в сагиттальной плоскости.

Миндалевидное тело по форме и размерам (около 10 мм) напоминает косточку миндаля. Оно расположено в толще белого вещества височного полюса полушария. Миндалевидное тело своей верхней поверхностью выступает в виде возвышения в переднем отделе нижнего рога бокового желудочка. Тонкими пластинками белого вещества оно подразделяется на ряд вторичных ядер. Помимо связи с оградой, миндалевидное тело имеет связь с обонятельной областью (в частности, с передним продырявленным веществом).

Из базальных ядер конечного мозга хвостатое ядро и скорлупа образуют так называемое «полосатое тело», corpus striatum, а вместе с бледным шаром они составляют так называемое

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

мую стриопаллидарную систему. Такое объединение (стриатум и паллидум) обусловлено функциональной взаимосвязью.

Указанные структуры взаимно уравнивают друг друга и благодаря этому оказывают оптимальное влияние на двигательные акты. Являясь высшим отделом экстрапирамидной системы, они обеспечивают выполнение различных произвольных (автоматизированных) движений, регулируют состояние мышечного тонуса, а следовательно, влияют и на характер произвольных движений. Причем в единой функциональной системе паллидум оказывает активизирующее воздействие на подкорковые образования экстрапирамидной системы, а стриатум — тормозящее.

Стриопаллидарная система получает афферентную информацию от нейронов медиального ядра таламуса. Кроме того, стриарная система имеет связи с корой полушарий большого мозга (в частности, с корой лобной, височной и затылочной долей). В полосатом теле заканчивается эфферентный корково-стриарный путь. В свою очередь стриарная система посылает тормозные эфферентные импульсы на нейроны бледного шара. От последнего эфферентные импульсы достигают нейронов двигательных ядер спинного мозга и черепных нервов. Следует отметить, что большая часть нервных волокон по пути следования от подкорковых узлов до клеток двигательных ядер переходит на противоположную сторону. Таким образом, подкорковые узлы каждого полушария большого мозга оказываются связанными в основном с противоположной половиной тела.

Базальные ядра правого и левого полушарий большого мозга связаны между собой комиссуральными волокнами, которые проходят в составе задней спайки мозга. Это обеспечивает их сочетанную работу по выполнению автоматизированных, обычно стереотипных, но довольно сложных рефлекторных двигательных актов, в том числе локомоторных (таких как ходьба, плавание, прием пищи), которые человек

совершает, не думая. Тесная связь стриопаллидарной системы с ядрами гипоталамуса (задней группой ядер гипоталамуса) объясняет возможность ее влияния на эмоциональные реакции организма.

При поражении стриопаллидарной системы клинические проявления определяются доминированием функциональных нарушений в стриарном или паллидарном отделах. При чрезмерном тормозном влиянии стриарной системы возникает гипокинезия — бедность движений, бедность мимики (гипомимия). Гипофункция стриарной системы, наоборот, ведет к появлению избыточных произвольных движений — гиперкинезов, так как отсутствует тормозное влияние на паллидарную систему.

### **Боковые желудочки**

Боковые желудочки являются полостями полушарий большого мозга. Они представляют собой симметричные щели в толще белого вещества, содержащие спинно-мозговую жидкость. У них выделяют четыре части, соответствующие каждой доле полушарий:

- 1) центральную часть — в теменной доле;
- 2) передний рог — в лобной доле;
- 3) задний рог — в затылочной доле;
- 4) нижний рог — в височной доле.

Центральная часть имеет вид горизонтальной щели. Верхнюю стенку (крышу) центральной части образует мозолистое тело. На дне располагаются тело хвостатого ядра, частично дорсальная поверхность таламуса и задняя ножка свода. В центральной части боковых желудочков находится развитое сосудистое сплетение бокового желудочка. Оно имеет форму полоски темно-коричневого цвета шириной 4–5 мм. Кзади и книзу оно направляется в полость нижнего рога. Крыша и дно в центральной части сходятся друг с другом под очень острым углом, т. е. боковые стенки у нее отсутствуют.

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

Передний рог является продолжением центральной части и направлен вперед и латерально. С медиальной стороны он ограничен прозрачной перегородкой, с латеральной стороны — головкой хвостатого ядра. Остальные стенки (переднюю, верхнюю и нижнюю) образуют волокна больших щипцов мозолистого тела. Передний рог по сравнению с другими частями боковых желудочков имеет наиболее широкий просвет.

Задний рог имеет заостренную кзади форму с выпуклостью, обращенной в латеральную сторону. Его верхнюю и латеральную стенки образуют волокна малых щипцов мозолистого тела, а остальные стенки представлены белым веществом затылочной доли. На медиальной стенке заднего рога имеются два выступа: верхний, который называется луковицей заднего рога (соответствует теменно-затылочной борозде медиальной поверхности полушария), и нижний, именуемый птичьей шпорой (соответствует шпорной борозде). Нижняя стенка заднего рога имеет треугольную форму, незначительно выступающую в полость желудочка. В связи с тем, что это треугольное возвышение соответствует коллатеральной борозде.

Нижний рог располагается в височной доле и направлен вниз, вперед и медиально. Его латеральную и верхнюю стенки образует белое вещество височной доли полушария. Медиальную стенку и отчасти нижнюю занимает «нога морского коня», *hippocampus*. Указанное возвышение соответствует парагиппокампальной борозде. Вдоль медиального края гиппокампа тянется пластинка белого вещества — бахромка, являющаяся продолжением задней ножки свода. На нижней стенке (дне) нижнего рога отмечается возвышение, представляющее собой продолжение коллатерального треугольника из области заднего рога.

Боковые желудочки сообщаются с III желудочком посредством межжелудочкового отверстия. Через это отверстие из полости III желудочка в каждый боковой желудочек проникает сосудистое сплетение, которое простирается в центральную часть, полость заднего и нижнего рогов. Со стороны желудоч-

ков сосудистое сплетение покрыто тонкой пластинкой эпендимы, выстилающей также стенки всех полостей. Сосудистые сплетения желудочков мозга продуцируют спинно-мозговую жидкость.

### **Обзорная характеристика головного мозга**

При внешнем осмотре головного мозга видны выпуклая дорсолатеральная поверхность и плоская нижняя поверхность — основание головного мозга. На дорсолатеральной поверхности полушарий находятся борозды и извилины, подробное описание которых уже было представлено в предыдущей теме «Конечный мозг». Основание головного мозга образуют базальные поверхности полушарий большого мозга и ствол мозга. Рассмотрим макроскопически видимые образования, располагающиеся на основании головного мозга.

В передней части основания мозга видна продольная щель мозга. Латеральнее на 1 см и параллельно этой щели проходит обонятельный тракт. Он начинается обонятельной луковицей, а заканчивается обонятельным треугольником. К обонятельной луковице подходят 15–20 тонких пучков волокон — обонятельные нервы. Кзади от них лежит небольшая площадка, на которой после удаления мягкой мозговой оболочки и сосудов выявляется большое количество мелких отверстий. Этот участок основания головного мозга носит название «переднее продырявленное вещество». Медиальнее от него расположен зрительный тракт, выходящий из зрительного перекреста. Спереди в зрительный перекрест вступают зрительные нервы. С той же передней стороны к зрительному перекресту примыкает тонкая пластинка (конечная). На целом мозге ее можно увидеть, лишь оттянув перекрест назад. Сзади к перекресту прилежит серый бугор, продолжающийся в воронку, которая переходит в нижний придаток мозга — гипофиз.

Задний отдел плаща, относящийся к затылочным долям, с базальной стороны почти весь прилежит к мозжечку и отде-

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

лен от него глубокой поперечной щелью мозга. С последней соединяется задний отдел. Боковые части мозжечка, прилежащие с базальной стороны к дну задней черепной ямки, резко выпуклые, образуют его полушария. Между ними находится широкое углубление — долинка мозжечка.

Если несколько приподнять продолговатый мозг, то на дне долинки мозжечка виден средний отдел мозжечка — червь, соединяющий полушария мозжечка между собой. Продолговатый мозг своим верхним утолщенным концом примыкает к мосту, нижним — непосредственно продолжается в спинной мозг. По срединной линии продолговатого мозга проходит передняя срединная щель — продолжение одноименной борозды спинного мозга. Она отделяет друг от друга два продольных валика — пирамиды продолговатого мозга. Латеральнее каждой из пирамид расположено овоидное образование — олива.

Спереди к продолговатому мозгу примыкает мост в виде поперечно лежащего образования, погружающегося своими суженными латеральными отделами в мозжечок. Из-под переднего края моста появляются два толстых валика, которые расходятся кпереди и вступают в полушария большого мозга, это ножки мозга. Углубление между ними составляет межножковая ямка. Дно межножковой ямки образовано серым веществом, через которое проникают в глубь вещества мозга сосуды. После удаления мягкой мозговой оболочки остается поверхность с многочисленными мелкими отверстиями — заднее продырявленное вещество. На медиальной поверхности ножек мозга находится глазодвигательная борозда. Кпереди от заднего продырявленного вещества лежат два белых бугорка — сосочковые тела, тесно примыкающие к серому бугру.

На срединном разрезе открывается обширная, обращенная к *fissura longitudinalis cerebri*, медиальная поверхность полушария большого мозга, нависающая над нижележащим стволом головного мозга. Хорошо виден срединный разрез большой спайки мозга — мозолистого тела, связывающей полушария друг с другом. В мозолистом теле различают средний отдел —

ствол, который сзади переходит в свободно оканчивающееся утолщение — валик, а спереди загибается вентрально, образуя колено. Конец последнего резко истончается, переходя в киль, продолжающийся в lamina rostralis и дальше — в lamina terminalis. Последняя спереди срастается с chiasma opticum.

От нижней поверхности мозолистого тела в области его средней трети отделяется белый тяж, который дугообразно загибается книзу, погружаясь в толщу мозгового вещества. Это столбы свода, columnae fornicis. Кпереди между столбами свода и мозолистым телом находится неправильной треугольной формы пластинка прозрачной перегородки. Вместе с такой же пластинкой противоположной стороны она образует прозрачную перегородку, septum pellucidum, отделяющую передние рога боковых желудочков друг от друга. В нижнем углу прозрачной перегородки видно небольшое овальное образование, к которому сзади примыкают столбы свода, спереди — клювовидная пластинка. Это разрез поперечно идущей передней спайки, commissura anterior.

Все перечисленные выше образования являются производными конечного мозга, telencephalon. На срединном разрезе головного мозга видна лишь медиальная поверхность зрительного бугра, которая вместе с такой же поверхностью зрительного бугра противоположной стороны ограничивает III желудочек мозга, ventriculus tertius, расположенный вертикально в срединной плоскости. Нередко указанные поверхности зрительных бугров соединяются между собой посредством межталамического сращения. У верхнезаднего конца зрительных бугров, под splenium corporis callosi, лежит верхний придаток мозга — шишковидная железа (эпифиз).

Ниже шишковидной железы виден срединный разрез лежащей поперечно задней спайки мозга (поводковой). Между столбами свода и передним концом зрительного бугра имеется небольших размеров межжелудочковое отверстие, соединяющее полость III желудочка с боковыми желудочками, расположенными в полушариях конечного мозга.

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

От монроева отверстия в переднезаднем направлении проходит подталамическая борозда, *sulcus hypothalamicus*, огибающая снизу *adhesio interthalamica*. Ниже этой борозды лежит подталамическая область, *hypothalamus*.

Сзади к зрительному бугру примыкают образования среднего мозга, дорсальная часть которого имеет вид пластинки с четырьмя резко выступающими буграми — холмиками, которые составляют пластинку крыши среднего мозга (пластинку четверохолмия). На срединном разрезе видны только два холмика соответствующей стороны (верхний и нижний). Под пластинкой четверохолмия проходит узкая щель, соединяющая III и IV желудочки. Это полость среднего мозга — водопровод мозга (силвиев водопровод). Вентральнее от водопровода мозга находятся ножки мозга. На срединном разрезе, проходящем через межножковую ямку, на медиальной поверхности ножки мозга можно видеть место выхода глазодвигательного нерва.

Каудальнее перечисленных образований располагаются отделы, относящиеся к ромбовидному мозгу: мозжечок, мост и продолговатый мозг. Полость ромбовидного мозга составляет IV желудочек. Дно IV желудочка образовано дорсальной поверхностью продолговатого мозга и моста, которые составляют ромбовидную ямку. Крышу IV желудочка по срединной линии образуют верхний мозговой парус, узелок червя и сосудистая оболочка IV желудочка.

На фронтальном разрезе головного мозга, проведенном на уровне центральной части боковых желудочков, видны свободные (верхняя, латеральная и нижняя) поверхности полушарий большого мозга. Медиальные поверхности полушария отделены друг от друга срединной щелью мозга. На дне последней находится мозолистое тело, которое обеими сторонами переходит в белое вещество, расположенное внутри полушарий.

Белое вещество по поверхности покрыто слоем серого вещества — корой мозга, *cortex cerebri*. Данный разрез позволяет оценить глубину отдельных борозд и ограниченные ими извилины. Особенно показательна силвиева борозда, на дне

которой скрывается островок. Вентральнее мозолистого тела находится свод. Книзу от последнего видна непарная полость III желудочка, ограниченная зрительными буграми, латерально — парная полость бокового желудочка — центральная его часть.

В толще белого вещества полушарий располагаются базальные ядра (ганглии): ближе к срединной плоскости находится хвостатое ядро, латеральнее хвостатого ядра лежат чечевицеобразное ядро и еще ближе к коре островка — ограда. Также видны прослойки белого вещества, отделяющие эти образования друг от друга и от смежных с ними частей: внутренняя, наружная и самая наружная капсулы. Медиальнее внутренней капсулы располагается зрительный бугор и по срединной линии — полость III желудочка.

### **Оболочки головного мозга**

Оболочки головного мозга составляют непосредственное продолжение оболочек спинного мозга — твердой, паутинной и сосудистой. Вместе взятые паутинная и сосудистая оболочки носят название мягкой оболочки.

*Твердая оболочка головного мозга, dura mater encephali* — плотная белесоватая соединительно-тканная оболочка. Наружная ее поверхность непосредственно прилежит к костям черепа, для которых она является внутренней надкостницей. В этом состоит главное ее отличие от такой же оболочки спинного мозга. Внутренняя поверхность твердой оболочки, обращенная к мозгу, покрыта эндотелием, и вследствие этого она гладкая и блестящая. Между твердой и паутинной оболочками головного мозга находится узкое щелевидное субдуральное пространство, заполненное небольшим количеством жидкости. В области свода черепа твердая оболочка связана с костями довольно слабо, в основном только в местах расположения швов. Наоборот, на основании черепа твердая оболочка сращена с костями очень плотно, в особенности с решетчатой пластин-

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

кой решетчатой кости и пирамидой височной кости. Местами твердая оболочка расщепляется на два листка. Такое расщепление отмечается в области венозных синусов, а также в области тройничного вдавления у верхушки пирамиды височной кости, где лежит узел тройничного нерва. Твердая оболочка отдает со своей внутренней стороны несколько отростков, которые проникают между частями мозга и отделяют их друг от друга.

Серп большого мозга, или большой серповидный отросток, расположен отвесно в сагиттальном направлении между полушариями большого мозга. Прикрепляясь по средней линии свода черепа к краям борозды верхнего сагиттального синуса, он своим передним узким концом прирастает к петушину гребню, а задним — широким — срастается с верхней поверхностью мозжечкового намета.

Намет мозжечка представляет собой горизонтально натянутую пластинку, слегка выпуклую кверху наподобие двускатной крыши. Эта пластинка прикрепляется по краям борозды поперечного синуса затылочной кости и вдоль верхнего края пирамиды височной кости на обеих сторонах. Намет мозжечка отделяет затылочные доли большого мозга от нижележащего мозжечка.

*Серп мозжечка*, или малый серповидный отросток, располагается, как и серп большого мозга, по средней линии вдоль внутреннего затылочного гребня до большого затылочного отверстия, *foramen magnum*, охватывая последнее по бокам двумя ножками; этот небольшой отросток вдается в заднюю вырезку мозжечка.

*Диафрагма седла* ограничивает сверху вместилище для гипофиза, расположенного в турецком седле. В середине она прободается отверстием для прохождения воронки, к которой прикрепляется гипофиз.

*Паутинная оболочка головного мозга*, *arachnoidea encephali*, как и в спинном мозге, тонкая, прозрачная и лишена сосудов. С наружной и внутренней сторон она покрыта эндотелием.

От твердой оболочки она отделяется капиллярной щелью субдурального пространства, *spatium subdurale*. Паутинная оболочка не заходит в борозды и углубления мозга, она перекидывается через них в виде мостиков, облекая мозг снаружи. Вследствие этого между паутинной и сосудистой оболочками находится подпаутинное пространство, которое заполнено прозрачной спинно-мозговой жидкостью, *liquor cerebrospinalis*, и пронизано тонкими соединительно-тканными тяжами, связывающими эти оболочки. В некоторых местах, преимущественно на основании мозга, подпаутинное пространство образует широкие и глубокие вместилища для спинно-мозговой жидкости, называемые цистернами.

Самая большая цистерна — мозжечково-мозговая, *cisterna cerebello-medullaris* — находится между задним краем мозжечка и дорсальной поверхностью продолговатого мозга. Выше, в области поперечной щели мозга, в окружности большой мозговой вены помещается цистерна большой вены мозга. Вентральную сторону моста окружает цистерна моста, которая продолжается спереди в межножковую цистерну. Межножковая цистерна в свою очередь переходит в цистерну перекреста, лежащую впереди зрительного перекреста. Эта цистерна соединяется с обеих сторон с цистерной латеральной ямки большого мозга, залегающей в сильвиевой борозде.

Подпаутинное пространство представлено сетью каналов, широко сообщающихся между собой. У большого затылочного отверстия черепа оно непосредственно продолжается в подпаутинное пространство спинного мозга. Кроме того, подпаутинное пространство головного мозга находится в прямом общении с желудочками мозга через отверстия в области задней стенки IV желудочка: срединное отверстие IV желудочка, открывающееся в *cisterna cerebellomedullaris*, и два боковых отверстия, *aperturae laterales ventriculi IV*, ведущие в цистерну моста. В подпаутинном пространстве залегают сосуды мягкой мозговой оболочки, которые окружающими соединительно-

## *Тема 10. Анатомия центральной нервной системы*

---

тканными перекладинами и спинно-мозговой жидкостью предохраняются от сдавления.

Особенностью строения паутинной оболочки являются так называемые грануляции паутинной оболочки, представляющие собой выросты в виде кругловатых телец серо-розового цвета, вдающихся в полость венозных синусов или же в лежащие рядом кровяные озера. Пахионовы грануляции располагаются группами и особенно хорошо развиты на протяжении верхнего сагиттального синуса. В меньшем количестве они встречаются вдоль других синусов. Они имеются как у детей, так и у взрослых, но наибольшей величины и многочисленности достигают у пожилых людей. Увеличиваясь в размерах, пахионовы грануляции оказывают давление на кости черепа и образуют на их внутренней поверхности углубления, известные под названием «грануляционные ямочки». Пахионовы грануляции, как это было впервые указано Кеем и Ретциусом, служат для оттока спинно-мозговой жидкости в кровеносное русло.

*Мягкая оболочка головного мозга*, (сосудистая) *pia mater enserphali*, тесно прилегает к мозгу, заходя во все борозды и щели его поверхности. В ее толще проходят многочисленные кровеносные сосуды, которые, проникая в мозг, увлекают за собой мягкую мозговую оболочку. Последняя образует вокруг сосудов адвентицию. Между адвентицией и мозгом существует периваскулярная щель, сообщающаяся с подпаутинным пространством. В некоторых местах сосуды, *pia mater*, развиты очень сильно и образуют сосудистые сплетения. Они имеются во всех желудочках мозга. Мягкая оболочка снабжена также многочисленными нервами, проходящими из верхнего шейного узла симпатического ствола. Нервные волокна располагаются рядом с сосудами.

*Спинно-мозговая жидкость*, наполняющая подпаутинное и субдуральное пространства головного и спинного мозга, резко отличается от других жидкостей организма. С ней сходны только эндо- и перилимфа внутреннего уха и водянистая влага

глаза. Образование спинно-мозговой жидкости происходит путем трансудации из сосудистых сплетений мягкой мозговой оболочки, эпителиальная выстилка которых имеет характер железистого эпителия. Структуры, продуцирующие спинно-мозговую жидкость, обладают свойством пропускать в жидкость одни вещества и задерживать другие (гематоэнцефалический барьер), что имеет большое значение для предохранения мозга от вредных влияний. Таким образом, по своим особенностям спинно-мозговая жидкость является не только механическим защитным приспособлением для мозга и лежащих на его основании сосудов, но и специальной внутренней средой, которая необходима для оптимального функционирования органов центральной нервной системы. Спинно-мозговая жидкость выполняет и трофическую функцию для нервной системы, проникая в вещество мозга по периадвентициальным пространствам. Пространство, в котором помещается спинно-мозговая жидкость, liquor cerebrospinalis, замкнуто. Отток жидкости из него совершается путем фильтрации главным образом в венозную систему через посредство пахионовых грануляций, а отчасти также и в лимфатическую систему через периневральные пространства нервов, в которые продолжаются мозговые оболочки.

## **Тема 11. АНАТОМИЯ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВЫХ НЕРВОВ**

Черепные нервы, nn. craniales — это нервы, анатомически и функционально связанные с головным мозгом. Различают 12 пар черепных нервов, которые обозначаются римскими цифрами:

- I пара — обонятельные нервы, nn. olfactorii;
- II пара — зрительный нерв, n. opticus;
- III пара — глазодвигательный нерв, n. oculomotorius;
- IV пара — блоковой нерв, n. trochlearis;

## *Тема 11. Анатомия черепно-мозговых нервов*

---

V пара — тройничный нерв, n. trigeminus;

VI пара — отводящий нерв, n. abducens;

VII пара — лицевой нерв, n. facialis;

VIII пара — преддверно-улитковый нерв, n. vestibulocochlearis;

IX пара — языкоглоточный нерв, n. glossopharyngeus;

X пара — блуждающий нерв, n. vagus;

XI пара — добавочный нерв, n. accessorius;

XII пара — подъязычный нерв, n. hypoglossus.

I и II пары черепных нервов по своему развитию связаны с передним мозгом, III–XII пары — с различными отделами мозгового ствола. При этом III и IV пары связаны со средним мозгом, V–VIII — с мостом и IX–XII — с продолговатым мозгом.

По составу волокон черепные нервы разделяют на 3 группы:

- 1) чувствительные нервы — I, II и VIII пары;
- 2) двигательные нервы — IV, VI, XI и XII пары;
- 3) смешанные нервы — III, V, VII, IX и X пары.

Чувствительные нервы образованы центроостремительными волокнами (центрными отростками) клеток, расположенных в слизистой оболочке носа для I пары, в сетчатке глаза для II пары или в чувствительных ганглиях для VIII пары.

Двигательные нервы образованы аксонами клеток двигательных ядер черепных нервов — IV, VI, XI и XII пар.

Смешанные нервы имеют различный состав волокон. Чувствительный компонент, имеющийся у V, VII, IX и X пар черепных нервов, представлен центральными отростками псевдоуниполярных клеток, расположенных в чувствительных узлах. Двигательный компонент, имеющийся у III, IV, V, VI, VII, IX и X пар черепных нервов, представлен аксонами клеток двигательных ядер соответствующих нервов. Парасимпатический компонент в составе смешанных нервов содержится у III, VII, IX и X пар черепных нервов. Он образован преганглионарными парасимпатическими волокнами, идущими от парасим-

патических ядер соответствующих нервов до вегетативных ганглиев, или постганглионарными волокнами, являющимися аксонами клеток указанных ганглиев.

## **1. ОБОНЯТЕЛЬНЫЕ НЕРВЫ**

Обонятельные нервы, nn. olfactorii — I пара черепных нервов. Они образованы центральными отростками биполярных обонятельных клеток, расположенных в обонятельной области слизистой оболочки полости носа. Обонятельные нервы в единый ствол не собираются, а формируют несколько пучков (15–20), которые проходят в полость черепа через решетчатую пластинку решетчатой кости. Заканчиваются обонятельные нервы на клетках обонятельной луковичцы.

## **2. ЗРИТЕЛЬНЫЙ НЕРВ**

Зрительный нерв, n. opticus — II пара черепных нервов, образован аксонами мультиполярных нейронов ганглиозного слоя сетчатки, которые сближаются друг с другом в области слепого пятна сетчатки (диска зрительного нерва). В составе зрительного нерва находится около 1 млн волокон, поэтому его толщина вместе с оболочками составляет около 4 мм. В соответствии с топографией в зрительном нерве выделяют 4 части:

- 1) внутриглазную, которая прободает сосудистую оболочку и склеру глазного яблока;
- 2) глазничную, простирающуюся от глазного яблока до зрительного канала;
- 3) внутриканальную, равную по длине протяженности зрительного канала;
- 4) внутричерепную, расположенную на основании головного мозга в подпаутинном пространстве от зрительного канала до зрительного перекреста.

Общая протяженность зрительного нерва около 50 мм. При этом наибольшей по длине является глазничная часть (25–30 мм). В глазнице зрительный нерв окружен внутренним и наружным влагалищами зрительного нерва, *vagina interna et vagina externa n. optici*, которые являются продолжением твердой и мягких оболочек головного мозга и сращены со склерой. Между влагалищами зрительного нерва находятся щелевидные межвлагалищные пространства. По ним оттекает внутриглазная жидкость в межоболочечные пространства головного мозга.

Примерно посередине глазничной части в ствол зрительного нерва снизу проникает центральная артерия сетчатки (ветвь глазной артерии), которая располагается внутри нерва вместе с одноименной веной.

На основании мозга правый и левый зрительные нервы сближаются друг с другом, формируя неполный зрительный перекрест — хиазму.

### **3. ГЛАЗОДВИГАТЕЛЬНЫЙ НЕРВ**

Глазодвигательный нерв, *n. oculomotorius* — III пара черепных нервов. Он образован аксонами двигательных и вегетативных ядер. Является смешанным по составу волокон. Парное двигательное ядро, *nucl. n. oculomotorii*, крупное, состоит из 5 сегментов, каждый из которых обеспечивает иннервацию определенных мышц глазного яблока и мышцы, поднимающей верхнее веко. Непарное двигательное ядро — центральное непарное ядро, наряду с нижним сегментом двигательного ядра участвует в иннервации медиальных прямых мышц глазного яблока, обеспечивая их одновременное приближение к срединной плоскости (конвергенцию). Парасимпатическое ядро — добавочное, *nucl. oculomotorius accessorius* (ядро Якубовича), отвечает за иннервацию мышцы, суживающей зрачок, и ресничной мышцы.

Глазодвигательный нерв выходит из вещества среднего мозга в области межжировой ямки (из одноименной борозды). Затем он направляется вперед, проходит в боковой стенке пещеристого синуса и через верхнюю глазничную щель направляется в глазницу. Перед входом в глазницу нерв разделяется на верхнюю и нижнюю ветви.

Верхняя ветвь чисто двигательная, идет к верхней прямой мышце глаза и к мышце, поднимающей верхнее веко. Нижняя ветвь — смешанная. Проходящие в ней двигательные волокна иннервируют нижнюю и медиальную прямые, а также нижнюю косую мышцу глаза. Вегетативные волокна образуют глазодвигательный корешок, *radix oculomotorius*, который отходит от нижней ветви и направляется к ресничному узлу. В составе этого корешка проходят преганглионарные парасимпатические волокна от добавочного ядра глазодвигательного нерва. Постганглионарные волокна от клеток ресничного узла идут к главному яблоку в составе *nn. ciliares breves* и иннервируют мышцу, суживающую зрачок, и ресничную мышцу, осуществляющую аккомодацию.

#### **4. БЛОКОВЫЙ НЕРВ**

Блоковый нерв, *n. trochlearis* — IV пара черепных нервов. Нерв образован аксонами клеток двигательного ядра, расположенного в центральном сером веществе среднего мозга. При этом он направляется дорсально и на противоположную сторону, выходит из вещества среднего мозга латеральнее уздечки верхнего мозгового паруса, огибает с латеральной стороны ножку мозга и появляется на основании мозга. Затем блоковый нерв проходит в толще боковой стенки пещеристого синуса и через верхнюю глазничную щель проникает в глазницу, располагаясь кверху и латеральнее глазодвигательного нерва. Блоковый нерв иннервирует верхнюю косую мышцу глазного яблока.

## 5. ТРОЙНИЧНЫЙ НЕРВ

Тройничный нерв n. trigeminus — V пара черепных нервов. По составу волокон он смешанный — двигательный и чувствительный. Двигательные волокна являются аксонами двигательного ядра тройничного нерва, расположенного в мосту. Чувствительные волокна представлены центральными отростками псевдоуниполярных клеток, находящихся в чувствительном узле полулунной формы — тройничном узле, ganglion trigeminal. Центральные отростки клеток тройничного узла заканчиваются на клетках трех ядер: среднемозгового ядра, мостового ядра, ядра спинно-мозгового пути тройничного нерва.

Тройничный нерв выходит из вещества моста на границе со средней мозжечковой ножкой двумя корешками — чувствительным и двигательным. Чувствительный корешок, radix sensoria, представляет собой совокупность всех центральных отростков клеток тройничного узла. Двигательный корешок, radix motoria, гораздо тоньше, поэтому его также называют меньшей частью тройничного нерва.

Периферические отростки псевдоуниполярных клеток тройничного узла образуют три ветви: 1-я ветвь — глазной нерв; 2-я ветвь — верхнечелюстной нерв; 3-я ветвь — нижнечелюстной нерв.

Особенностью ветвей тройничного нерва является наличие по их ходу вегетативных краниальных узлов. На клетках этих узлов заканчиваются преганглионарные парасимпатические волокна от других черепных нервов (VII и IX пар). Постганглионарные волокна, начинающиеся от клеток вегетативных узлов, присоединяются к ветвям тройничного нерва и достигают в их составе рабочего органа (железы).

От каждой ветви тройничного нерва в самом начале отходит менингеальная ветвь к твердой оболочке головного мозга.

### *Глазной нерв*

Глазной нерв, — I ветвь тройничного нерва, осуществляет иннервацию слезного мешка, слизистой оболочки ре-

щетчатого лабиринта лобной и клиновидной пазух, кожи и конъюнктивы верхнего века, надпереносья, спинки носа и лба. Следовательно, он имеет зону иннервации выше глазной щели.

Глазной нерв ответвляется от тройничного нерва в области Гассерова узла и проходит вместе с III и IV парами черепных нервов в латеральной стенке пещеристого синуса твердой оболочки головного мозга. Затем через верхнюю глазничную щель проникает в глазницу и делится на три ветви: носоресничный, лобный и слезный нервы. По вступлении в глазницу отдает менингеальную ветвь.

1. *Носоресничный нерв*, n. nasociliaris, в глазнице располагается наиболее медиально, между медиальной прямой и верхней косой мышцами глаза. Он отдает следующие ветви:

- 1) задний и передний решетчатые нервы, nn. ethmoidales posterior et anterior — к слизистой оболочке ячеек решетчатого лабиринта;
- 2) два длинных ресничных нерва — к склере и сосудистой оболочке глазного яблока;
- 3) носовые ветви, rami nasales — к слизистой оболочке передней части полости носа;
- 4) подблоковый нерв, n. infratrochlearis — к коже медиального угла глаза и корня носа, проходит под верхней косой мышцей глаза;
- 5) соединительную ветвь — к ресничному узлу, которая приносит к нему чувствительные нервные волокна, транзитом проходит через узел и продолжается в виде 15–20 коротких ресничных нервов, nn. ciliares breves. Эти нервы содержат, кроме чувствительных волокон, постганглионарные парасимпатические волокна от ресничного узла и постганглионарные симпатические волокна от нейронов верхнего шейного узла. Короткие ресничные нервы осуществляют чувствительную и вегетативную иннервацию радужки и ресничной мышцы.

## *Тема 11. Анатомия черепно-мозговых нервов*

---

2. *Лобный нерв*, n. frontalis, самый крупный из ветвей глазного нерва, проходит под верхней стенкой глазницы примерно посередине. Он делится на две ветви:

- 1) *надглазничный нерв*, n. supraorbitalis, выходит из глазницы через надглазничную вырезку, делится на медиальную и латеральную ветви, иннервирует кожу лба;
- 2) *надблоковый нерв*, n. supratrochlearis, проходит над блоком косой мышцы глаза, иннервирует кожу корня носа, нижней части лба и верхнего века в области медиального угла глаза.

3. *Слезный нерв*, n. lacrimalis, располагается в глазнице наиболее латерально, обеспечивает общую чувствительность слезной железы. Слезный нерв получает соединительную ветвь от скулового нерва, в составе которой к железе проходят постганглионарные парасимпатические волокна от крылонебного узла.

### *Верхнечелюстной нерв*

Верхнечелюстной нерв, n. maxillaris — вторая ветвь тройничного нерва, осуществляет иннервацию десны и зубов верхней челюсти, кожи носа, нижнего века, верхней губы, щеки и височной области, слизистой оболочки неба, верхней губы, полости носа, верхнечелюстной пазухи, щеки.

Верхнечелюстной нерв в полости черепа отдает менингеальную ветвь, ramus meningeus, которая сопровождает переднюю ветвь средней оболочечной артерии и иннервирует твердую мозговую оболочку головного мозга в области средней черепной ямки. Из полости черепа нерв проходит через круглое отверстие в крыловидно-небную ямку, где от него отходят подглазничный, скуловой нервы и узловы ветви к крылонебному узлу.

1. *Подглазничный нерв*, n. infraorbitalis, проникает через нижнюю глазничную щель в глазницу, в которой проходит в подглазничной борозде, а затем — в подглазничном канале. Здесь от подглазничного нерва отходят верхние передние, средняя и задние альвеолярные ветви, rami alveolares superiores anteriores, medius et posteriores, образующие верхнее зубное сплетение,

plexus dentalis superior. От этого сплетения начинаются верхние зубные ветви, иннервирующие зубы верхней челюсти, и верхние десневые ветви, иннервирующие десну верхней челюсти.

Из глазницы нерв выходит через подглазничное отверстие на переднюю поверхность верхней челюсти, где в области fossa canina веерообразно разделяется на несколько ветвей, образуя малую гусиную лапку, pes anserinus minor:

- 1) нижние ветви век — к коже и конъюнктиве нижнего века;
- 2) наружные носовые ветви — к коже крыла носа;
- 3) внутренние носовые ветви — к слизистой оболочке передних отделов полости носа;
- 4) верхние губные ветви — к коже и слизистой оболочке верхней губы.

2. *Скуловой нерв*, n. zygomaticus, ответвляется от верхнечелюстного нерва в крыловидно-небной ямке и затем через нижнюю глазничную щель проникает в глазницу. Здесь он отдает соединительную ветвь слезному нерву. Эта ветвь содержит постганглионарные парасимпатические волокна, идущие от нейроцитов крылонебного узла к слезной железе. Далее скуловой нерв входит в скулоглазничное отверстие скуловой кости и вскоре делится на две ветви:

- 1) скуловисочную ветвь, которая проходит через одноименное отверстие к коже височной области и латерального угла глаза;
- 2) скулолицевую ветвь, которая также выходит через одноименное отверстие к коже скуловой и щечной областей.

3. *Узловые ветви*, rami ganglionares, направляются от верхнечелюстного нерва в количестве 2–3 к крылонебному узлу, ganglion pterygopalatinum. Эти ветви содержат чувствительные волокна, которые транзитом проходят через узел и продолжают в составе ветвей, отходящих от крылонебного узла. Этими ветвями являются:

- 1) медиальные и латеральные верхние задние носовые ветви, rami nasales posteriores superiores mediales et laterales, проникающие через клиновидно-небное отверстие к слизистой оболочке полости носа;

## *Тема 11. Анатомия черепно-мозговых нервов*

---

- 2) носонебный нерв, n. nasopalatine, проходящий вначале через клиновидно-небное отверстие к слизистой оболочке перегородки носа, а затем через резцовый канал к слизистой оболочке твердого и мягкого неба;
- 3) большой и малые небные нервы, n. palatinus major et nn. palatini minores, идущие через одноименные каналы к слизистой оболочке твердого и мягкого неба;
- 4) нижние задние носовые ветви, rami nasales posteriores inferiores, направляющиеся через большой небный канал к слизистой оболочке дна полости носа.

Следует отметить, что в составе всех ветвей крылонебного узла содержатся чувствительные волокна от верхнечелюстного нерва, постганглионарные парасимпатические волокна (секреторные) — от нейронов крылонебного узла и постганглионарные симпатические волокна — от нейронов верхнего шейного узла.

### *Нижнечелюстной нерв*

Нижнечелюстной нерв, n. mandibulars — третья ветвь тройничного нерва, смешанная, осуществляет иннервацию десны и зубов нижней челюсти, слизистой оболочки языка, щеки и нижней губы, кожи подбородка, нижней губы, поднижнечелюстной и подъязычной слюнных желез, височно-нижнечелюстного сустава, жевательных мышц, некоторых мышц шеи, неба и среднего уха. Следовательно, чувствительные волокна этого нерва иннервируют нижнюю часть лица (ниже угла рта).

Нижнечелюстной нерв выходит из полости черепа через овальное отверстие и сразу же распадается на ветви.

#### *1. Двигательные ветви:*

- 1) жевательный нерв, n. massetericus — к одноименной мышце;
- 2) глубокие височные нервы, nn. temporalis profundis — к височной мышце;
- 3) латеральный и медиальный крыловидные нервы, nn. pterygoidei lateralis et medialis — к одноименным мышцам;

- 4) нерв мышцы, напрягающей барабанную перепонку, *n. musculi tensoris tympani* — к одноименной мышце;
- 5) нерв мышцы, напрягающей небную занавеску, *n. musculi tensoris veli palatini* — к одноименной мышце.

2. *Щечный нерв, n. buccalis*, чувствительный, вначале проходит между крыловидными мышцами, а затем располагается на наружной поверхности щечной мышцы, прободает ее примерно посередине и разветвляется в слизистой оболочке щеки и угла рта.

3. *Нижний альвеолярный нерв, n. alveolaris inferior*, смешанный, самый крупный из ветвей нижнечелюстного нерва. Перед входом в нижнечелюстной канал от него ответвляется двигательный нерв — челюстно-подъязычный нерв, *n. mylohyoideus*, который иннервирует одноименную мышцу и переднее брюшко двубрюшной мышцы.

В нижнечелюстном канале от нижнего альвеолярного нерва отходят многочисленные ветви, которые, соединяясь между собой, образуют нижнее зубное сплетение, *plexus dentalis inferior*. Из этого сплетения выходят:

- 1) нижние зубные ветви, *rami dentales inferiores* — к зубам нижней челюсти;
- 2) нижние десневые ветви, *rami gingivales inferiores* — к десне нижней челюсти.

Из нижнечелюстного канала нижний альвеолярный нерв выходит через подбородочное отверстие и получает название «подбородочный нерв», *n. mentalis*. Этот нерв веерообразно рассыпается на многочисленные подбородочные и нижние губные ветви, *rami mentales et rami labiales inferiores*, иннервирующие кожу подбородка и нижней губы.

4. *Язычный нерв, n. lingualis*, вторая по величине ветвь нижнечелюстного нерва, содержит волокна, проводящие импульсы общей чувствительности. В области основания черепа к язычному нерву присоединяется барабанная струна, *chorda tympani* (от VII пары), которая содержит чувствительные вкусовые волокна и преганглионарные парасимпатические волокна от верхнего слюноотделительного ядра лицевого нерва.

## *Тема 11. Анатомия черепно-мозговых нервов*

---

После присоединения барабанной струны язычный нерв вначале проходит между крыловидными мышцами, затем по внутренней поверхности ветви нижней челюсти и, дугообразно изгибаясь, вступает в язык со стороны нижней его поверхности. В языке он разделяется на многочисленные ветви, *rami linguales*, которые осуществляют общую и вкусовую чувствительность передних 2/3 языка. В области дна полости рта от язычного нерва отходят следующие ветви:

- 1) подъязычные ветви, *rami sublinguales* — к подъязычной и поднижнечелюстной слюнным железам, слизистой оболочке дна полости рта и передних отделов десны нижней челюсти;
- 2) ветви перешейка зева — к слизистой оболочке небно-язычной дужки и небной миндалине.

Следует отметить, что преганглионарные парасимпатические волокна барабанной струны, идущие в составе подъязычных ветвей, прерываются на нейронах поднижнечелюстного и непостоянного подъязычного вегетативных узлов. Эти узлы лежат рядом с иннервируемыми слюнными железами. Нервные волокна, идущие к поднижнечелюстному и подъязычному узлам, носят название «узловые ветви», *rami ganglionares*. Они транзитом проходят через узел и обеспечивают общую чувствительность данных желез.

5. *Ушно-височный нерв*, *n. auriculotemporalis*, начинается от нижнечелюстного нерва двумя корешками, которые охватывают среднюю менингеальную артерию, а затем сливаются в один ствол. Ушно-височный нерв огибает сзади шейку мышечного отростка нижней челюсти, пронизывает околоушную слюнную железу, проходит кпереди от хряща наружного слухового прохода, сопровождая поверхностную височную артерию. От ушно-височного нерва отходят следующие ветви:

- 1) нерв наружного слухового прохода, *n. meatus acustici externi* — к коже и хрящу наружного слухового прохода и к капсуле височно-нижнечелюстного сустава;
- 2) передние ушные ветви, *rami auriculares anteriores* — к коже и хрящу ушной раковины;

- 3) ветви барабанной перепонки, *rami membranae tympani* — к барабанной перепонке;
- 4) поверхностные височные ветви, *rami temporales superficiales* — к коже височной области;
- 5) соединительные ветви к ушному узлу, *ramus communicans cum ganglion oticum*.

Эти ветви транзитом проходят через узел и в виде околоушных ветвей, *rami parotidei*, направляются к околоушной железе. В составе околоушных ветвей, кроме чувствительных волокон, имеются постганглионарные парасимпатические (секреторные) волокна. Преганглионарные парасимпатические волокна достигают ушного узла в составе малого каменистого нерва от нейронов нижнего слюноотделительного ядра языкоглоточного нерва (IX пара).

## 6. ОТВОДЯЩИЙ НЕРВ

Отводящий нерв, *n. abducens* — VI пара черепных нервов, двигательный, образован аксонами нейронов двигательного ядра, *nucl. n. abducentis*, расположенного в мосту. Нерв выходит из поперечной борозды между мостом и пирамидой продолговатого мозга и направляется к глазнице. Он прободает твердую оболочку головного мозга, располагаясь в полости пещеристого синуса рядом с внутренней сонной артерией, непосредственно окруженный венозной кровью. В глазницу отводящий нерв проходит через верхнюю глазничную щель, отклоняется латерально и иннервирует латеральную прямую мышцу глазного яблока.

## 7. ЛИЦЕВОЙ НЕРВ

Лицевой нерв, *n. facialis* — VII пара черепных нервов, содержит двигательные, чувствительные и парасимпатические волокна. Двигательные волокна являются аксонами двигательного ядра, *nucl. n. facialis*, расположенного в глубине моста под лице-

## *Тема 11. Анатомия черепно-мозговых нервов*

---

вым бугорком. Чувствительные волокна представляют собой центральные отростки псевдоуниполярных клеток, находящихся в чувствительном коленцевом узле, *ganglion geniculi*, в изгибе канала лицевого нерва. В мосту чувствительные волокна заканчиваются на нейронах ядра одиночного пути, *nucl. solitarius*.

Преганглионарные парасимпатические волокна лицевого нерва начинаются от двух парасимпатических (секреторных) ядер — верхнего слюноотделительного ядра, *nucl. salivatorius superior*, и слезного ядра, *nucl. lacrimalis*, которые лежат в крышке моста.

Лицевой нерв выходит из мозга в мостомозжечковом углу медиальнее VIII пары. В топографическом отношении у лицевого нерва различают 3 части: до вхождения в канал лицевого нерва, в пределах канала, после выхода из канала. В первой части нерв ветвей не имеет. Во второй части от лицевого нерва отходят три ветви.

1. *Большой каменистый нерв*, *n. petrosus major*, по составу волокон — парасимпатический. Он образован преганглионарными волокнами, являющимися аксонами верхнего слюноотделительного и слезного ядер. Большой каменистый нерв от ствола лицевого нерва ответвляется на уровне колена и далее проходит в одноименном канале пирамиды височной кости. Через расщелину он выходит на переднюю поверхность пирамиды височной кости и по одноименной борозде достигает равного отверстия. Проникнув через это отверстие на основании черепа, вступает в крыловидный канал и по нему проникает в крыловидно-небную ямку, где заканчивается на нейронах крылонебного узла. Следует отметить, что в крыловидном канале к большому каменистому нерву присоединяется симпатический нерв из внутреннего сонного сплетения — глубокий каменистый нерв, *n. petrosus profundus*. Объединенный нерв получил название нерва крыловидного канала, *n. canalis pterygoidei*.

Как указывалось ранее, крылонебный узел получает узловые ветви, *rami ganglionares*, от верхнечелюстного нерва и свои постганглионарные волокна посылает к слизистым железам полости рта и полости носа в составе *nn. palatini*, *nn. nasales* ро-

steriores. К слезной железе постганглионарные секреторные волокна от крылонебного узла идут вначале в составе скулового нерва, затем отделяются от него и через анастомоз вступают в слезный нерв (ветвь глазного нерва).

2. *Барабанная струна, chorda tympani* — крупная ветвь, смешанная по составу волокон. Она состоит: из чувствительных вкусовых волокон и грибовидных сосочков языка, обеспечивая вкусовую чувствительность передних 2/3 языка, и преганглионарных парасимпатических волокон (секреторные), восходящих к поднижнечелюстной, подъязычной слюнным железам и мелким слюнным железам языка. Преганглионарные парасимпатические волокна начинаются от нейронов верхнего слюноотделительного ядра и заканчиваются на нейронах поднижнечелюстного и подъязычного ганглиев. К слюнным железам подходят постганглионарные парасимпатические волокна от этих узлов.

Барабанная струна отходит от лицевого нерва в нисходящем отделе канала, но затем возвращается в барабанную полость (отсюда происходит название — барабанная струна) и покидает пирамиду височной кости через каменисто-барабанную щель. Пройдя 5–10 мм как самостоятельный нерв, барабанная струна присоединяется к язычному нерву (ветви нижнечелюстного нерва) и в его составе достигает сосочков языка и вегетативных узлов.

3. *Стременной нерв, n. stapedius*, двигательный, ответвляется от лицевого нерва в нисходящем отделе канала и иннервирует стременную мышцу.

После выхода из лицевого канала (в третьем отделе) лицевой нерв отдает ряд двигательных ветвей.

1. *Задний ушной нерв, n. auricularis posterior* — к задней ушной мышце и к затылочному брюшку надчерепной мышцы;

2. *Двубрюшная ветвь, ramus digastricus* — к заднему брюшку двубрюшной мышцы;

3. *Шилоподъязычная ветвь, ramus stylohyoideus* — к шилоподъязычной мышце.

Затем лицевой нерв вступает в околушную железу и разделяется на 5–6 соединяющихся друг с другом ветвей. Таким об-

## *Тема 11. Анатомия черепно-мозговых нервов*

---

разом в толще железы образуется околоушное сплетение, plexus parotideus. Из него выходят 5 двигательных ветвей.

1. *Височные ветви*, rami temporales — к лобному брюшку надчерепной мышцы, к круговой мышце глаза и к передней ушной мышце.

2. *Скуловые ветви*, rami zygomatici — к круговой мышце глаза и большой скуловой мышце.

3. *Щечные ветви*, rami buccales — к большой и малой скуловым мышцам, к мышце, поднимающей верхнюю губу, к мышце, поднимающей угол рта, к щечной мышце, к мышце смеха, к носовой мышце и к круговой мышце рта.

4. *Краевая ветвь нижней челюсти*, ramus marginalis mandibulae — к мышце, опускающей угол рта, к мышце, опускающей нижнюю губу, к подбородочной мышце.

5. *Шейная ветвь*, ramus colli — к подкожной мышце шеи. Эта ветвь проходит позади угла нижней челюсти на шею и соединяется с поперечным нервом шеи из шейного сплетения, образуя поверхностную шейную петлю, ansa cervicalis superficialis. Остальные двигательные ветви располагаются веерообразно (по радиусам), кпереди от козелка ушной раковины, многократно разделяясь на концевые ветви.

Итак, лицевой нерв иннервирует все мимические мышцы, некоторые мышцы шеи, стременную мышцу, вкусовые сосочки в области передних 2/3 языка, поднижнечелюстную и подъязычную слюнные железы, слизистые железы неба, полости носа и слезную железу.

## **8. ПРЕДДВЕРНО-УЛИТКОВЫЙ НЕРВ**

Преддверно-улитковый нерв, n. vestibulocochlear — VIII пара черепных нервов, нерв специальной чувствительности (слуховой и вестибулярной), состоит из двух частей: улитковой и преддверной. Каждая из частей нерва имеет собственный чувствительный узел.

Улитковый узел, *ganglion cochleare* (спиральный узел улитки), располагается в спиральном канале улитки. Периферические отростки клеток этого узла заканчиваются на клетках спирального (кортиева) органа, а центральные направляются к вентральному и дорсальному улитковым ядрам моста. Совокупность центральных отростков биполярных клеток улиткового узла составляет улитковую часть, *pars cochlearis VIII* пары.

Преддверный узел, *ganglion vestibulare*, находится на дне внутреннего слухового прохода. Периферические отростки клеток этого узла образуют нервы, заканчивающиеся на вестибулярных рецепторах: передний, задний и латеральный ампулярные нервы, *nn. ampullares anterior, posterior et lateralis*; эллиптически-мешотчатый нерв, *n. utricularis*; эллиптически-мешотчато-ампулярный нерв, *n. utriculoampullaris*; сферически-мешотчатый нерв, *n. saccularis*. Центральные отростки биполярных клеток преддверного узла составляют преддверную часть VIII пары, *pars vestibularis*, и заканчиваются на вестибулярных ядрах моста (медиальном, латеральном, верхнем и нижнем). От рецепторов внутреннего уха преддверно-улитковый нерв направляется во внутренний слуховой проход, выходит из него, а затем вступает в вещество моста в области мосто-мозжечкового угла, латеральнее от лицевого нерва.

## **9. ЯЗЫКОГЛОТОЧНЫЙ НЕРВ**

Языкоглоточный нерв, *n. glossopharyngeus* — IX пара черепных нервов, смешанный по составу волокон. Он содержит чувствительные, двигательные и парасимпатические (секреторные) волокна. Чувствительные волокна представлены периферическими отростками псевдоуниполярных клеток, расположенных в верхнем и нижнем узлах, *ganglion superius et ganglion inferius*. Центральные отростки этих клеток в составе многочисленных корешков направляются в продолговатый мозг и заканчиваются на нейронах ядра одиночного пути. Двигательные волокна являются аксонами клеток двойного ядра.

## *Тема 11. Анатомия черепно-мозговых нервов*

---

Преганглионарные парасимпатические волокна идут от нижнего слюноотделительного ядра.

Языкоглоточный нерв выходит из продолговатого мозга 5–6 корешками из верхней части дорсолатеральной борозды. Полость черепа он покидает через яремное отверстие, в пределах которого находится верхний чувствительный узел. Нижний узел более крупный, располагается несколько ниже в области каменистой ямочки. После выхода из яремного отверстия языкоглоточный нерв проходит позади внутренней сонной артерии, затем ложится между этой артерией и внутренней яремной веной. Далее он дугообразно направляется вперед, проходит между шилоглоточной и шилоподъязычной мышцами и проникает в корень языка, распадаясь на концевые язычные ветви, *rami linguales*. Эти ветви иннервируют слизистую оболочку корня и спинки языка (заднюю 1/3), обеспечивая как общую, так и вкусовую чувствительность. Последняя связана с иннервацией желобоватых сосочков. По ходу от языкоглоточного нерва отходят боковые ветви.

1. *Барабанный нерв*, n. *tympanicus*, смешанный, отходит от языкоглоточного нерва наиболее краниально — на уровне нижнего узла. Через барабанный каналец височной кости он проникает в барабанную полость, разделяется на ветви, которые в слизистой оболочке образуют барабанное сплетение, *plexus tympanicus*. К этому сплетению присоединяются симпатические сонно-барабанные нервы, nn. *caroticotympanici*, из внутреннего сонного сплетения, а также соединительная ветвь от лицевого нерва.

От барабанного сплетения отходят чувствительные ветви к слизистой оболочке барабанной полости и слуховой трубы. Одна из ветвей этого сплетения, содержащая преганглионарные парасимпатические волокна от нижнего слюноотделительного ядра, получила название «малый каменистый нерв», n. *retrosus minor*. Он выходит из барабанной полости через расщелину и ложится в одноименную борозду на передней поверхности пирамиды височной кости. Затем малый каменистый нерв проникает через *fissura petrosquamosa* на наружное основание черепа и заканчивается на нейронах ушного узла,

ganglion oticum. Постганглионарные волокна от нейронов этого узла направляются к околоушной слюнной железе в составе n. auriculotemporal (из нижнечелюстного нерва).

2. *Глоточные ветви, rami pharyngei*, чувствительные. Они соединяются с ветвями блуждающего нерва, с гортанно-глоточными ветвями от верхнего шейного узла симпатического ствола и образуют сплетение на латеральной стенке глотки.

3. *Ветвь шилоглоточной мышцы, ramus m. stylopharyngei*, двигательная, иннервирует шилоглоточную мышцу.

4. *Миндаликовые ветви, rami tonsillares*, чувствительные, отходят от языкоглоточного нерва перед вхождением его в корень языка, иннервируют слизистую оболочку небных дужек и небных миндалин.

5. *Соединительная ветвь* с ушной ветвью блуждающего нерва, чувствительная, присоединяется к ушной ветви блуждающего нерва, участвует в иннервации кожи наружного слухового прохода.

6. *Синусная ветвь, ramus sinus carotid*, чувствительная, идет к синокаротидной рефлексогенной зоне, которая располагается в области бифуркации общей сонной артерии. Иннервирует сонный синус, sinus caroticus, и сонный клубочек, glomus caroticum.

Итак, языкоглоточный нерв осуществляет общую и вкусовую чувствительную иннервацию слизистой оболочки задней 1/3 языка, чувствительную иннервацию слизистой оболочки глотки, небных дужек, миндалин, барабанной полости, слуховой трубы и синокаротидной зоны; двигательную иннервацию шилоглоточной мышцы и парасимпатическую (секреторную) иннервацию околоушной слюнной железы.

## **10. БЛУЖДАЮЩИЙ НЕРВ**

Блуждающий нерв, n. vagus — X пара черепных нервов, смешанный по составу волокон. Он содержит чувствительные, двигательные и парасимпатические волокна. Его чувствитель-

## *Тема 11. Анатомия черепно-мозговых нервов*

---

ные волокна представлены периферическими отростками псевдоуниполярных клеток, расположенных в верхнем и нижнем чувствительных узлах, *ganglion superius et ganglion inferius*. Центральные отростки этих клеток в составе многочисленных корешков направляются в продолговатый мозг и заканчиваются на нейронах ядра одиночного пути, *nucl. solitarius*, являющегося общим для VII, IX и X пар черепных нервов. Двигательные волокна являются аксонами клеток двойного ядра, *nucl. ambiguus*, также общего ядра для IX и X пар. Преганглионарные парасимпатические волокна идут от дорсального (заднего) ядра, *nucl. dorsalis n. vagi*. Эти волокна преобладают над чувствительными и двигательными и составляют большую часть блуждающего нерва. Блуждающий нерв выходит из продолговатого мозга также 5–6 корешками из средней части дорсолатеральной борозды. Корешки соединяются в единый ствол вблизи яремного отверстия, через которое нерв покидает полость черепа. В яремном отверстии находится верхний узел (чувствительный), *ganglion superius*. Под отверстием располагается нижний узел (чувствительный), *ganglion inferius*.

После выхода из яремного отверстия блуждающий нерв проходит сначала сзади от внутренней яремной вены и внутренней сонной артерии, а затем между ними. В области шеи он идет в составе сосудисто-нервного пучка шеи между общей сонной артерией и внутренней яремной веной. В грудную полость блуждающий нерв проникает через *apertura thoracis superior*. При этом правый блуждающий нерв пересекает правую подключичную артерию, а левый — дугу аорты. В грудной полости нервы слева и справа располагаются позади корней легких и далее сопровождают пищевод. Причем левый блуждающий нерв ложится на переднюю стенку пищевода, разделяется на несколько ветвей и образует переднее сплетение, а правый — на заднюю стенку и образует заднее сплетение. Переднее и заднее сплетения в средней трети пищевода соединяются между собой, формируя общее пищеводное сплетение. Из последнего выходят передний и задний стволы, которые вместе с пищеводом проникают в брюшную полость и там делятся на ко-

нечные ветви. По ходу нерва в связи с особенностями его топографии выделяют 4 отдела: головной, шейный, грудной и брюшной.

Головной отдел блуждающего нерва простирается от продолговатого мозга до верхнего узла. В его пределах имеются две ветви.

1. *Менингеальная ветвь*, *ramus meningeus*, чувствительная, отходит на уровне верхнего узла, иннервирует твердую оболочку головного мозга в области задней черепной ямки.

2. *Ушная ветвь*, *ramus auricularis*, чувствительная, ответвляется от блуждающего нерва под верхним узлом, получает соединительную ветвь от языкоглоточного нерва. Через сосцевидный каналец она проникает в барабанную полость, а из последней выходит через *fissura tympanomastoidea*, иннервирует кожу задней стенки наружного слухового прохода и кожу наружной поверхности ушной раковины.

В шейном отделе блуждающего нерва имеются следующие ветви.

1. *Глоточные ветви*, *rami pharyngei*, смешанные по составу волокон (двигательные, чувствительные, преганглионарные парасимпатические). Вместе с глоточными ветвями языкоглоточного нерва и симпатическим гортанно-глоточным нервом они участвуют в образовании глоточного сплетения, *plexus pharyngeus*. Двигательные ветви из этого сплетения иннервируют констрикторы глотки, а также мышцы мягкого неба за исключением *m. tensor veli palatini*. Ее иннервация осуществляется двигательной ветвью от нижнечелюстного нерва.

2. *Верхние шейные сердечные ветви*, *rami cardiaci cervicales superiores*, в количестве 7–3, содержат чувствительные и преганглионарные парасимпатические волокна. Они соединяются с симпатическими шейными сердечными нервами и направляются к сердцу вдоль общей сонной артерии. Участвуют в образовании сердечного сплетения.

3. *Верхний гортанный нерв*, смешанный по составу волокон, ответвляется от блуждающего нерва в области нижнего узла, спускается вниз и на уровне подъязычной кости делится на на-

## *Тема 11. Анатомия черепно-мозговых нервов*

---

ружную (двигательную) и внутреннюю (чувствительную) ветви. Наружная ветвь, *ramus externus*, иннервирует одну из мышц гортани — перстнещитовидную. Внутренняя ветвь прободает щитоподъязычную мембрану и осуществляет иннервацию слизистой оболочки гортани выше голосовой щели, слизистой оболочки корня языка и надгортанников.

Грудной отдел блуждающего нерва соответствует по протяженности заднему средостению, в котором он проходит. Ветвями грудного отдела являются следующие.

*Возвратный гортанный нерв*, *n. laryngeus recurrens*, смешанный по составу волокон (двигательный, чувствительный и парасимпатический). Топография правого и левого возвратного гортанного нерва отличается. *Правый возвратный гортанный нерв* отходит от блуждающего нерва на уровне правой подключичной артерии, огибает ее снизу и поднимается в область шеи по латеральной поверхности трахеи. *Левый возвратный гортанный нерв* отходит над дугой аорты, проходит по ее передней поверхности, охватывает снизу и поднимается вверх в борозде между пищеводом и трахеей. От возвратного гортанного нерва отходит ряд ветвей.

## **11. ДОБАВОЧНЫЙ НЕРВ**

Добавочный нерв, *n. accessorius*, XI пара черепных нервов, двигательный. Образован аксонами нейронов двух двигательных ядер. Одно из них располагается в продолговатом мозге на дне ромбовидной ямки, другое — в спинном мозге на уровне I–VI шейных сегментов, вблизи переднего рога. Соответственно этим ядрам у добавочного нерва имеются черепные корешки, *radices craniales*, которые выходят из нижней трети дорсолатеральной борозды продолговатого мозга, и спинно-мозговые корешки, *radices spinales*, которые выходят из спинного мозга между передне-латеральной и задне-латеральной бороздами. Спинно-мозговые корешки собираются в один пучок и поднимаются в полость черепа через большое затылочное отверстие. В полости черепа че-

репные и спинно-мозговые корешки соединяются, формируя ствол добавочного нерва. Последний выходит из полости черепа через яремное отверстие, в котором делится на две ветви — внутреннюю и наружную. Внутренняя ветвь, *ramus internus*, более тонкая, вскоре присоединяется к блуждающему нерву, дополняя его двигательными волокнами. Эта ветвь состоит преимущественно из аксонов клеток ядра продолговатого мозга. Наружная ветвь, *ramus externus*, представляет собой собственно добавочный нерв, спускается в область шеи и иннервирует грудино-ключично-сосцевидную и трапецевидную мышцы.

## 12. ПОДЪЯЗЫЧНЫЙ НЕРВ

Подъязычный нерв, *n. hypoglossus* — XII пара черепных нервов, двигательный, образован аксонами нейронов двигательного ядра, *nucl. nervi hypoglossi*, расположенного в ромбовидной ямке в области треугольника подъязычного нерва. Из продолговатого мозга выходит многочисленными корешками через вендролатеральную борозду. Из полости черепа проходит через *canalis hypoglossalis*, огибает сзади латерально блуждающий нерв и спускается вниз между внутренней сонной артерией и внутренней яремной веной. Затем он огибает снизу шилоподъязычную мышцу и заднее брюшко двубрюшной мышцы и направляется в поднижнечелюстной треугольник. В этом месте подъязычный нерв принимает верхний корешок от передних ветвей 1–2-го шейных спинно-мозговых нервов, идущий на образование глубокой шейной петли. На протяжении 1,5–2 см этот корешок следует вместе с подъязычным нервом, используя его оболочку в качестве кабеля. От верхнего корешка петли (из шейного сплетения) отходит небольшая ветвь к одной из надподъязычных мышц.

После выхода верхнего корешка глубокой шейной петли подъязычный нерв образует дугу, обращенную выпуклостью книзу, и вступает в толщу языка, где распадается на многочисленные язычные ветви, *rami linguales*. Подъязычный нерв иннервирует все скелетные и собственные мышцы языка.