
Анатомия человека при лучевых исследованиях

Anatomy for Diagnostic Imaging

SECOND EDITION

Stephanie Ryan FRCSI, FFR (RCSI)

Consultant Paediatric Radiologist, Children's University Hospital, Temple Street, Dublin, Ireland

Michelle McNicholas MRCPI, FFR (RCSI), FRCR

Consultant Radiologist, Mater Misericordiae Hospital, Dublin, Ireland

Stephen Eustace MSc Rad Sci, MRCPI, FFR (RCSI), FRCR

Consultant Radiologist, Mater Misericordiae & Cappagh National Orthopaedic Hospitals, Dublin, Ireland

SAUNDERS

EDINBURGH LONDON NEW YORK OXFORD PHILADELPHIA ST LOUIS SYDNEY TORONTO 2004

Анатомия человека при лучевых исследованиях

Стефани Райан
Мишель МакНиколас
Стивен Юстейс

Перевод с английского

Под редакцией проф. Г.Е.Труфанова

УДК 611.01:616-073.75
ББК 28.706+53.6
P18

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в любой форме и любыми средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Авторы и издательство приложили все усилия, чтобы обеспечить точность приведенных в данной книге показаний, побочных реакций, рекомендуемых доз лекарств. Однако эти сведения могут изменяться.

Внимательно изучайте сопроводительные инструкции изготовителя по применению лекарственных средств.

Перевод с английского: С.А.Змеев, Е.В.Змеева, при участии сотрудников кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии, а также подразделений Волгоградского государственного медицинского университета.

Райан С.

P18 **Анатомия человека при лучевых исследованиях / Стефани Райан, Мишель МакНиколаас, Стивен Юстейс ; пер. с англ. ; под ред. проф. Г.Е.Труфанова. – М. : МЕДпресс-информ, 2009. – 328 с. : ил.
ISBN 5-98322-579-0**

Книга посвящена вопросам рентгеновской нормальной анатомии человека на примере диагностических снимков, выполненных как при помощи традиционных рентгенологических методик, так и актуальных методов лучевой визуализации (КТ, МРТ).

Пособие может оказаться полезным студентам и аспирантам медицинских вузов в качестве учебного пособия, рентгенологам и врачам других специальностей в качестве удобного, хорошо иллюстрированного справочника по нормальной рентгеноанатомии.

УДК 611.01:616-073.75
ББК 28.706+53.6

Издатель и Elsevier Limited не гарантируют, а также не подтверждают качество или ценность включенных в данное издание рекламируемых товаров или услуг либо достоверность любого из представленных заявлений, сделанных рекламодателями относительно этих товаров или услуг.

ISBN 0-7020-2620-4

© 2004 Elsevier Limited. All rights reserved. This edition *Anatomy for Diagnostic Imaging*, 2e by **Stephanie Ryan, Michelle McNicholas & Stephen Eustace** is published by arrangement with Elsevier Limited

ISBN 5-98322-579-0

© Издание на русском языке, перевод на русский язык, оформление, оригинал-макет. Издательство «МЕДпресс-информ», 2009

Посвящение

Эта книга посвящается

Tom, Stephen, Ellen и Niamh Rian (SR)

Billi, Barry, Jack и Sam Power (MMcN)

Nicola, Sarah, Emma, Jack и Nick Eustace (SE)

Оглавление

Предисловие 8
Выражение благодарности 9

ГЛАВА 1 Голова и шея 10

Череп и лицевой скелет 10
Полость носа и околоносовые пазухи 20
Нижняя челюсть и зубы 22
Ротовая полость и слюнные железы 25
Глазницы 29
Ухо 33
Глотка и связанные с ней пространства 36
Носоглотка и связанные с ней пространства 38
Гортань 41
Щитовидная и паращитовидные железы 43
Сосуды шеи 46

ГЛАВА 2 Центральная нервная система 55

Полушария головного мозга 55
Кора головного мозга 55
Белое вещество полушарий головного мозга 57
Зрительный бугор, гипоталамус и шишковидное тело 63
Гипофиз 64
Доля Брока 65
Ствол головного мозга 66
Мозжечок 69
Желудочки, цистерны, образование и циркуляция спинномозговой жидкости в желудочках 71
Оболочки мозга 77
Артериальное кровоснабжение ЦНС 78
Внутренняя сонная артерия 78
Венозный отток от мозга 85

ГЛАВА 3 Позвоночник и его структуры 89

Позвоночный столб 89
Суставы позвоночника 94
Связки позвоночника 96
Межпозвонковые диски 97
Кровоснабжение позвоночника 97
Спинной мозг 98
Оболочки спинного мозга 99
Кровоснабжение спинного мозга 99
МРТ-анатомия – шейный отдел позвоночника 102
МРТ-анатомия – поясничный отдел позвоночника 105

ГЛАВА 4 Грудь 109

Грудная клетка 109
Диафрагма 112
Плевра 116
Трахея и бронхи 118
Легкие 120
Корни легких 123
Отделы средостения 126
Сердце 126
Крупные сосуды 134
Пищевод 137
Грудной лимфатический проток и лимфатическая система средостения 139
Вилочковая железа 140
Система непарной вены 141
Основные нервы средостения 142
Средостение на рентгенограммах грудной клетки 142
Анатомия поперечных срезов 146

ГЛАВА 5 Живот 151

- Передняя брюшная стенка 151
- Желудок 154
- Двенадцатиперстная кишка 157
- Тонкая кишка 161
- Илеоцекальный клапан 163
- Червеобразный отросток (аппендикс) 163
- Толстая кишка 164
- Печень 169
- Желчевыводящая система 176
- Поджелудочная железа 180
- Селезенка 185
- Система воротной вены 186
- Почки 189
- Мочеточник 195
- Надпочечники 196
- Брюшной отдел аорты 197
- Нижняя полая вена 198
- Вены задней брюшной стенки 199
- Перитонеальные пространства живота 202
- Анатомия поперечных срезов верхнего отдела живота 206

ГЛАВА 6 Таз 215

- Кости таза, мышцы и связки 215
- Тазовое дно 218
- Сигмовидная ободочная кишка, прямая кишка и анальный канал 219
- Кровеносные сосуды, лимфатические сосуды и нервы таза 223
- Нижний мочевыводящий тракт 226

- Мужской мочеиспускательный канал 227
- Мужские половые органы 228
- Женская половая система 235
- Анатомия поперечных срезов 242

ГЛАВА 7 Верхняя конечность 245

- Кости 245
- Суставы 251
- Мышцы 265
- Артерии 267
- Вены 268

ГЛАВА 8 Нижняя конечность 271

- Кости 271
- Суставы 277
- Мышцы 297
- Артерии 300
- Вены 302

ГЛАВА 9 Молочная железа 305

- Общая анатомия 305
- Дольчатая структура 305
- Кровоснабжение 305
- Лимфоотток 306
- Лучевое исследование молочных желез 307
- Возрастные изменения молочных желез 308

Алфавитный указатель 313

Предисловие

С тех пор, как было написано первое издание этой книги, прошло десять лет. В то время как анатомия человека не менялась, за эти годы значительно повысились наши возможности по ее визуализации. Прогресс, коснувшийся магнитно-резонансной визуализации, и ее более широкое применение привели к тому, что радиологи, рентгенолаборанты и все те, кто изучают визуализационные методы исследования, нуждаются сейчас более, чем когда-либо, в понимании базисной анатомии. За последние десять лет анатомические знания некоторых областей, таких как гиппокамп, и детальная ангиографическая анатомия стали важны не только для узкоспециализированных, но и для обычных радиологов.

Как и раньше, целью книги остается попытка охватить традиционную анатомию как основу для лучевой анатомии всего тела, используя уместные лучевые способы изображения. Структура книги осталась без изменений: сначала дается описание традиционной анатомии каждого органа или системы, после которого следует лучевая анатомия этой части тела с использованием уместных лучевых способов изображения. Как и прежде, каждый раздел иллюстрирован с помощью соответствующих линейных схем, рентгенограмм, ангиограмм, ультразвуковых, КТ- или МР-изображений.

Тем не менее, это второе издание было полностью переработано. Были добавлены новые разделы, некоторые разделы были расширены, многие снимки были добавлены или перемещены, некоторой части разделов придано меньшее значение или они полностью опу-

щены. Изменения отражают наиболее значительную, чем когда-либо, возможность картиночной визуализации в описании нормальной анатомии.

Мы сотрудничали с новым автором, Стивеном Юстейсом, который достиг совершенства в радиологии костно-мышечной системы и переработал главы, посвященные позвоночнику и конечностям, придав в этот раз особое значение МРТ-изображениям костно-мышечной системы.

Мы получили отзывы со всего мира на наше широко известное первое издание и учли в этом издании многие предложения. Из недавних кандидатов на сдачу экзаменов по радиологии в Британии, Ирландии и США авторы превратились в многоопытных радиологов с различной клинической специализацией. Мы постоянно продолжаем преподавание и потому знаем о необходимости изучения широкого многообразия медицинских дисциплин тем, кто готовится к экзаменам. Мы надеемся, что в тексте и подобранных снимках нового издания отражен этот клинический опыт.

Мы также питаем надежду, что новое издание будет полезным для радиологов и рентгенолаборантов как в обучении, так и в практической деятельности, а также для студентов-медиков, для врачей и хирургов и всех тех, кто использует картиночную визуализацию в оказании практической помощи пациентам. Мы испытываем великое удовлетворение при виде загнутых уголков страниц сильно зачитанных экземпляров книги на полках смотровых комнат и перед мониторами.

Выражение благодарности

Как и в первом издании, мы выражаем благодарность за помощь многим людям, подбирившим материал для этой книги. Многие наши коллеги внесли свой вклад в эту книгу и в ее первое издание. Мы получили много положительных отзывов о нем и, в свою очередь, выражаем особую благодарность Dr. John Thornton, Dr. Stephen Skehan (Dublin) и проф. Bill Jeans (Sultanate of Oman) за их полезное содействие.

Мы также очень признательны за помощь клиническим специалистам по МР-радиологии: Sarah Traynor (the Mater Hospital), Christine Gillen (Cappagh Hospital), Rachel O'Connor (the Children's Hospital, Temple Street) и бригадам врачей, работавшим с ними. Еще мы хотели бы сказать слова благодарности Brenda Twohig, рентгенолаборанту и добровольному сотруднику the Children's Hospital, Temple Street, и всем чиновникам-регистраторам the Mater Hospital за разнообразную помощь.

Как и за первое издание, мы особенно благодарим проф. J. B. Coakley, Professor Emeritus of Anatomy (University College Hospital, Dublin) за разрешение использовать множество его великолепных рисунков, которые уже были по достоинству оценены целыми поколениями студентов-медиков.

Рисунок 4.8 скопирован с разрешения Н. Ellis (1983) «Clinical Anatomy», 7-е изд., рис. 14, с. 22. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Рисунки 3.17 и 3.18 скопированы с разрешения R. G. Grainger и D. J. Allison (1992), «Diagnostic Radiology» – «Anglo-American Textbook of Imaging», т. 3, 2-е изд., рис. 87.21 и 87.22, с. 1812. Churchill Livingstone, Edinburgh.

Рисунки 7.1, 7.4, 7.6, 8.1 и 8.2 скопированы с разрешения M. R. E. Dean (1987), «Basic Anatomy and Physiology for Radiographers», 2-е изд., рис. 73, 74, 76, 85 и 87. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Рисунок 6.14 скопирован с разрешения Rumack, Wilson и Charbonneau (1991), «Diagnostic Ultrasound Mosby-Year Book Inc.». St. Louis, Missouri, USA.

Рисунки 8.9, 8.10, 8.16, 8.17 и 8.18 адаптированы с разрешения P. L. Williams, R. Warwick, M. Dyson и L. H. Bannister (1989) «Gray's Anatomy – Descriptive and Applied», 37-е изд., рис. 4.74, 4.75, 6.94, 6.95, 6.102, 6.128 и 6.129. Churchill Livingstone, Edinburgh.

Глава 1

Голова и шея

СОДЕРЖАНИЕ

Череп и лицевой скелет	10
Полость носа и околоносовые пазухи	20
Нижняя челюсть и зубы	22
Ротовая полость и слюнные железы	25
Глазницы	29
Ухо	33
Глотка и связанные с ней пространства	36
Носоглотка и связанные с ней пространства	38
Гортань	41
Щитовидная и паращитовидные железы	43
Сосуды шеи	46

ЧЕРЕП И ЛИЦЕВОЙ СКЕЛЕТ

Череп состоит из костей свода и основания, лицевых костей и нижней челюсти. Кости свода черепа и лицевые кости соединены неподвижными фиброзными швами, за исключением височно-нижнечелюстного сустава, который является подвижным хрящевым суставом.

Свод черепа (рис. 1.1–1.4)

Свод черепа состоит из плоских костей, соединенных швами, которые можно визуализировать на рентгенограммах и компьютерных томограммах. Кости состоят из внутренней и наружной костных пластинок и диплоэ – сетчатого слоя, содержащего сосудистые пространства. Кости черепа снаружи покрыты надкостницей, которая является продолжением волокнистой соединительной ткани швов, а внутренняя поверхность черепа называется эндостом, который является наружным слоем твердой мозговой оболочки. Диплоические вены представляют собой крупные бесклапанные сосуды с тонкими стенками. Они соединяют оболочечные вены с синусами твердой мозговой оболочки и вены волосистой части головы.

Основную часть боковых отделов и крыши черепа образуют парные теменные кости, соединенные посередине сагиттальным швом. Теменные отверстия представляют собой парные отверстия или пространства вблизи срединной линии. Они часто визуализируются на рентгенограммах, могут быть достаточно крупными и даже пальпируются. Через них проходят эмиссарные вены из верхнего сагиттального синуса. Передний отдел костей свода черепа образует лобная кость. Она состоит из двух костей, соединенных метапическим швом. С теменными костями лобные соединены венечным швом. Место соединения венечного и сагиттального швов называется **брегма**. Задний отдел свода черепа образует затылочная кость, соединенная с теменными костями ламбдовидным швом. Место соединения сагиттального и ламбдовидного швов называется **лямбда**.

Боковые отделы свода черепа ниже лобной и теменных костей составляют большое крыло клиновидной кости и чешуйчатая часть височной кости. Здесь образуются следующие швы: 1) клиновидно-чешуйчатый шов между клиновидной и височными костями; 2) клиновидно-лобный и клиновидно-теменные швы между большим крылом клиновидной кости, лобной

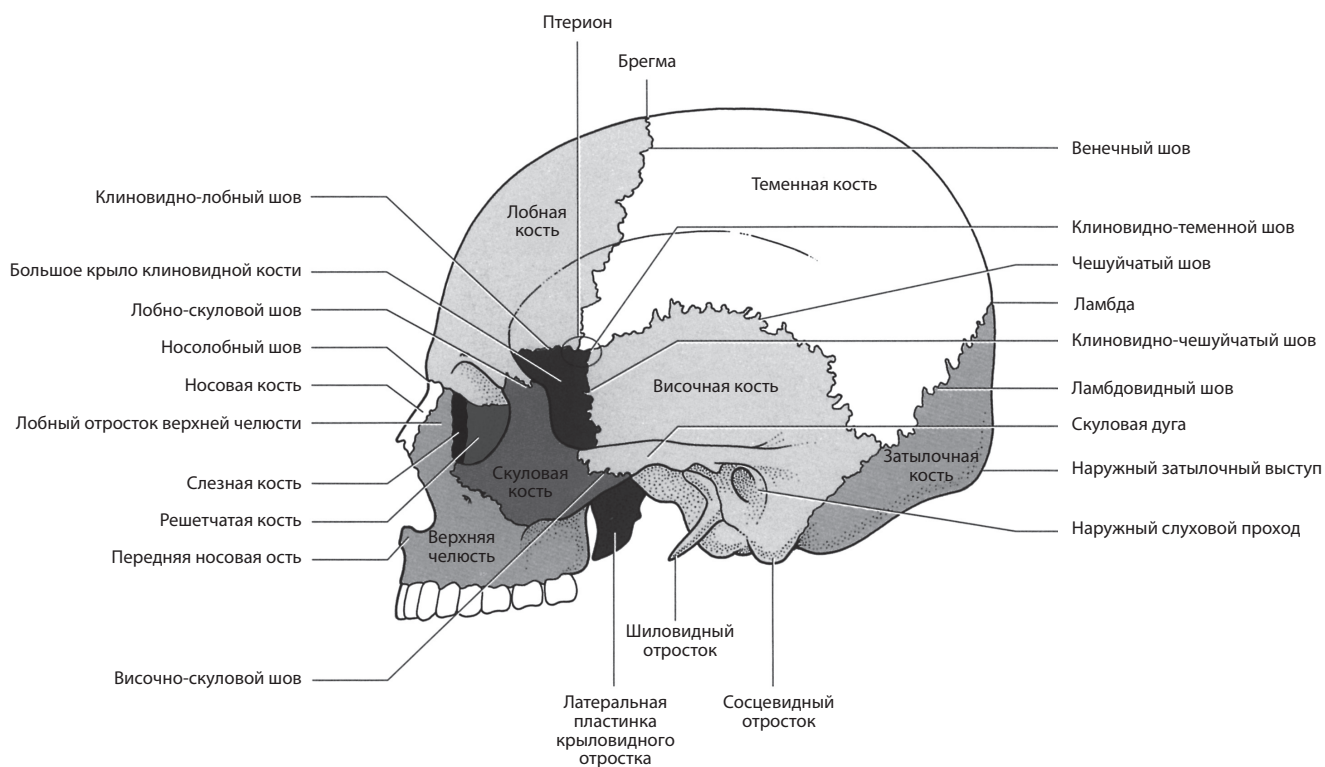


Рис. 1.1 Череп – боковая проекция.

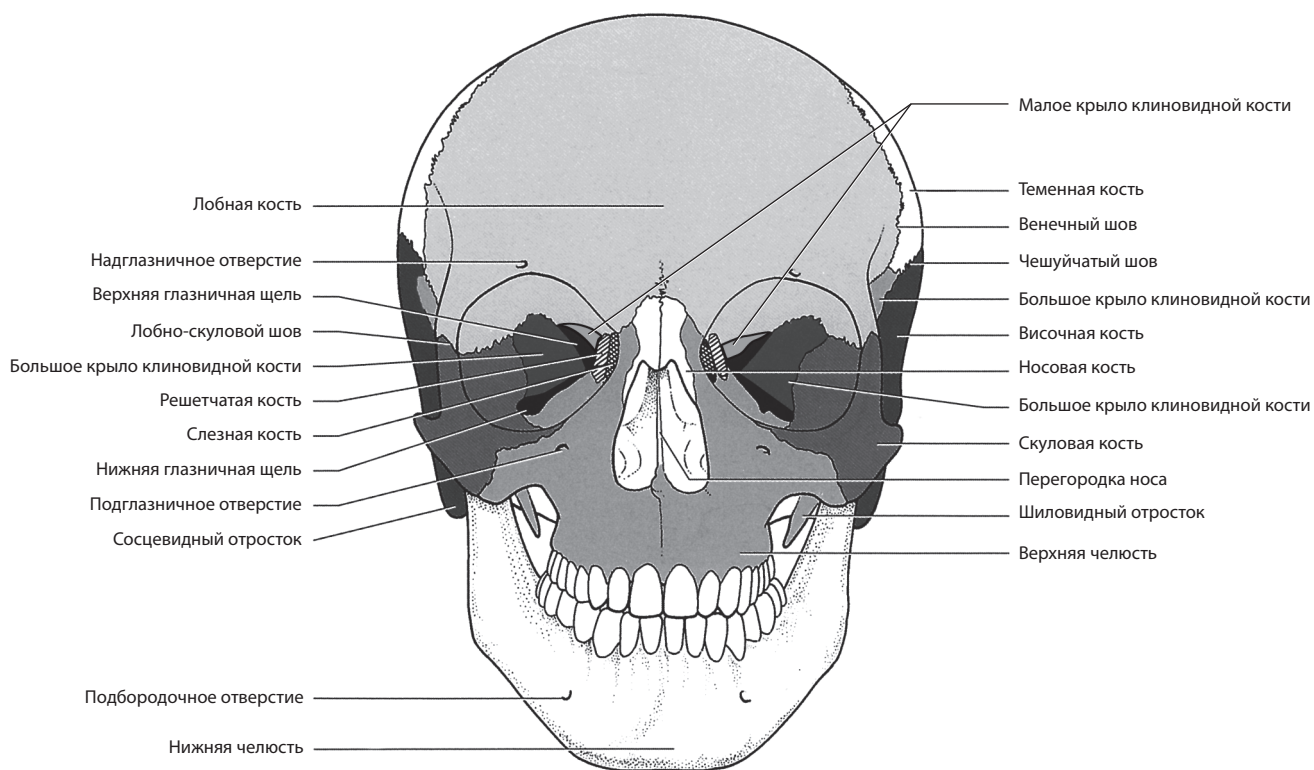
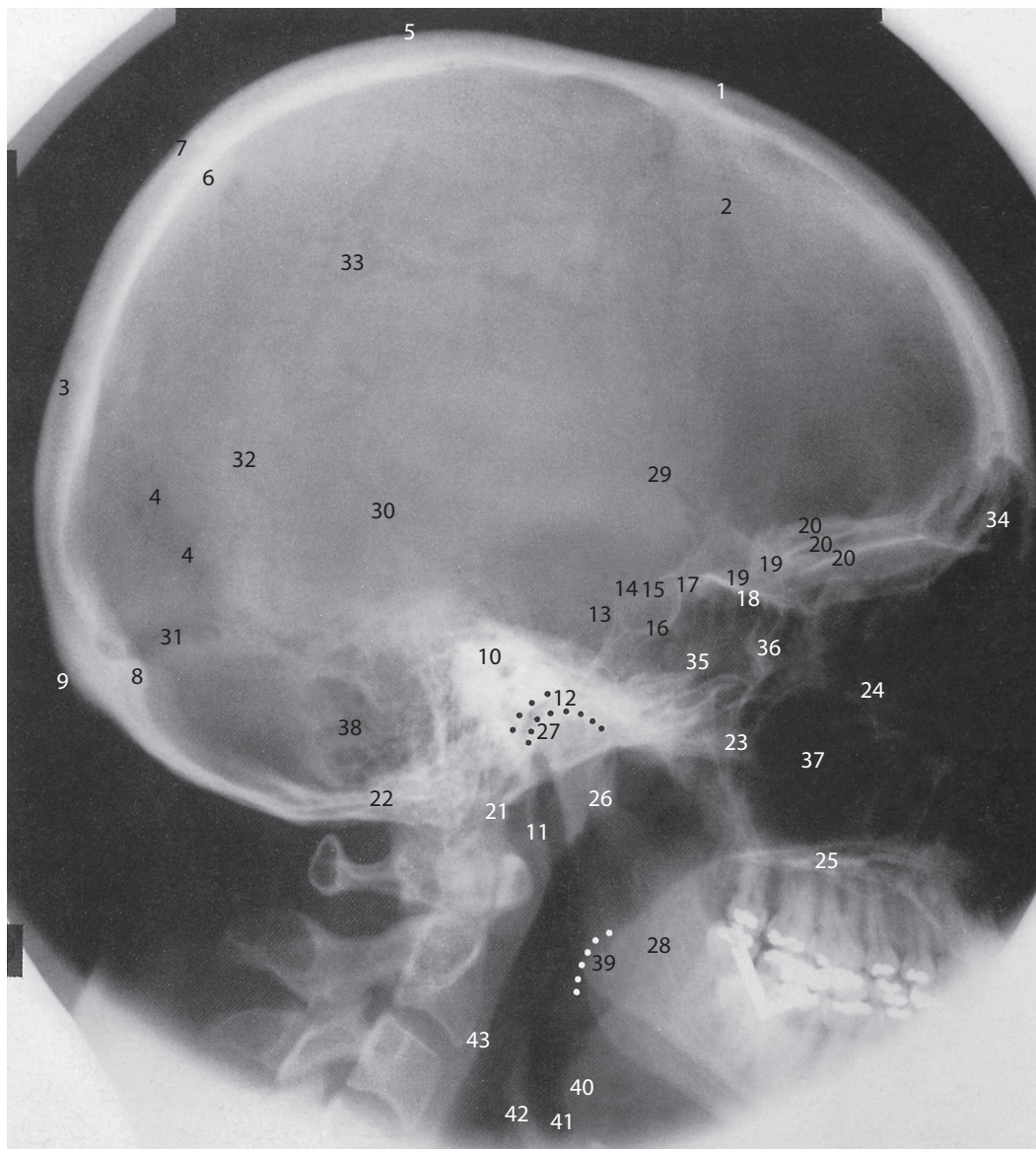


Рис. 1.2 Череп – прямая проекция.

Рис. 1.3 Рентгенограмма черепа в боковой проекции.

**Костные ориентиры**

1. Брегма
2. Венечный шов
3. Ламбда
4. Ламбдовидный шов
5. Верхняя точка свода черепа
6. Внутренняя черепная пластинка
7. Наружная черепная пластинка
8. Внутренний затылочный выступ
9. Наружный затылочный выступ
10. Наружный слуховой проход
11. Шиловидный отросток
12. Скат
13. Спинка турецкого седла
14. Задний наклоненный отросток клиновидной кости
15. Передний наклоненный отросток клиновидной кости
16. Гипофизарная ямка (турецкое седло)
17. Бугорок турецкого седла

18. Площадка клиновидной кости
19. Большие крылья клиновидной кости
20. Волнообразное дно средней черепной ямки (верхняя стенка глазницы)
21. Передний край большого затылочного отверстия
22. Задний край большого затылочного отверстия
23. Задняя стенка верхнечелюстной пазухи
24. Дно глазницы
25. Твердое нёбо
26. Шейка нижней челюсти
27. Височно-нижнечелюстной сустав
28. Мыщелковый (нижнечелюстной) канал

Сосудистые ориентиры

29. Средние менингеальные сосуды: передние ветви

30. Средние оболочечные сосуды: задние ветви
31. Поперечный синус
32. Диплоическая вена
33. Слияние диплоических вен: теменная звезда

Синусы/околоносовые пазухи

34. Лобная пазуха
35. Клиновидная пазуха
36. Задние ячейки решетчатой кости
37. Верхнечелюстная пазуха
38. Воздухоносные ячейки сосцевидного отростка височной кости

Мягкие ткани

39. Мягкое нёбо
40. Корень языка
41. Валлекула
42. Надгортанник
43. Предпозвоночные мягкие ткани

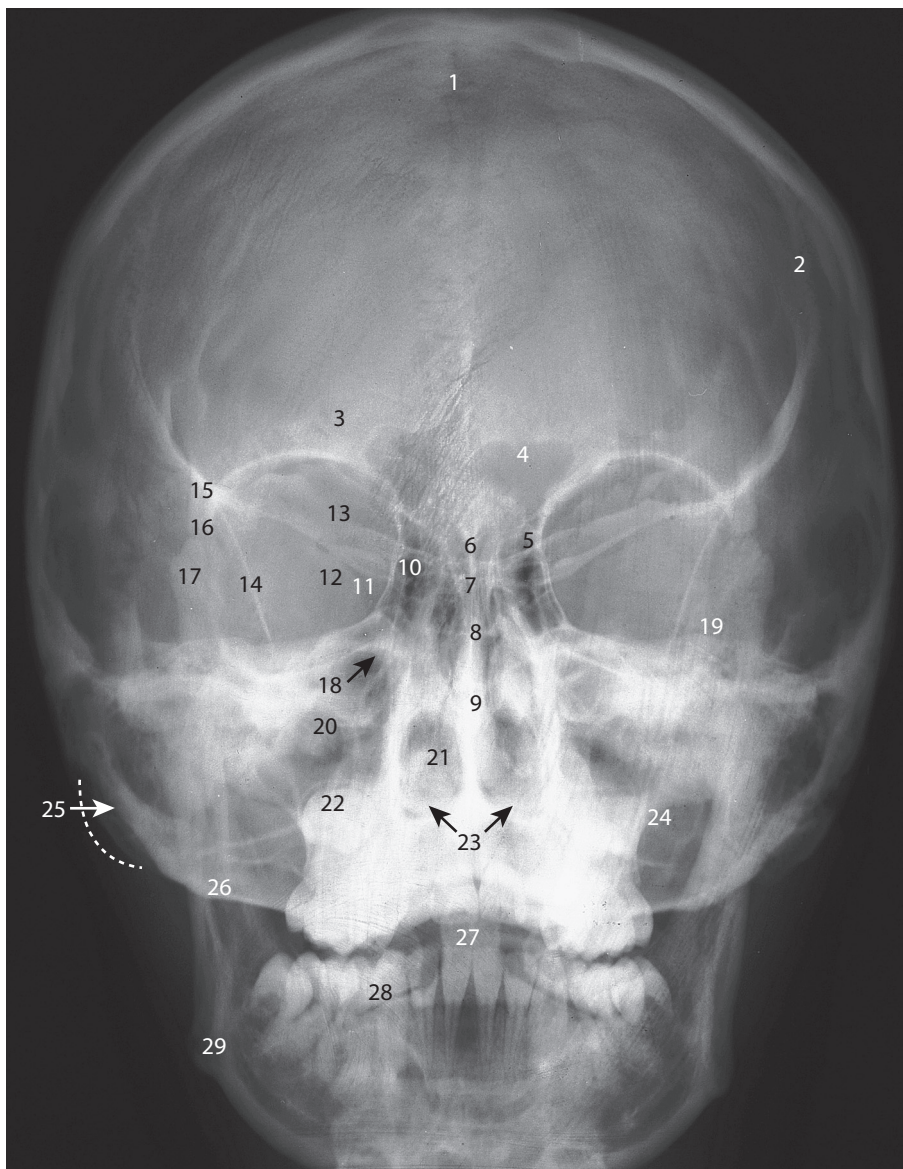


Рис. 1.4 Рентгенограмма черепа в ЗЛ20-проекции.

1. Сагиттальный шов
2. Венечный шов
3. Ламбдовидный шов
4. Лобная пазуха
5. Площадка клиновидной кости
6. «Петушиный гребень»
7. Перпендикулярная пластинка решетчатой кости
8. Дно гипофизарной ямки
9. Носовая перегородка
10. Ячейки решетчатой кости
11. Верхняя глазничная щель
12. Большое крыло клиновидной кости
13. Малое крыло клиновидной кости
14. Безымянная линия
15. Скуловой отросток лобной кости
16. Лобно-скуловой шов
17. Лобный отросток скуловой кости
18. Круглое отверстие
19. Гребень пирамиды височной кости
20. Верхнечелюстная пазуха
21. Нижняя носовая раковина
22. Непрорезавшийся третий моляр
23. Твердое небо
24. Латеральная стенка верхнечелюстной пазухи
25. Сосцевидный отросток
26. Затылочная кость
27. Зубовидный отросток атланта
28. Атлантоосевой сустав
29. Угол нижней челюсти

и теменными костями; и 3) чешуйчатый шов между височной и теменными костями.

На рентгенограмме черепа в боковой проекции клиновидно-лобный, клиновидно-теменной и чешуйчатый швы образуют непрерывную кривую линию (см. рис. 1.1). Место пересечения швов между лобной, клиновидной, теменными и височными костями называется **птерион** и на рентгенограмме черепа в боковой проекции является поверхностным ориентиром для передней ветви средней оболочечной артерии. **Астерион** – точка, где чешуйчатый шов переходит в ламбдовидный.

Основание черепа (см. рис. 1.5 и 1.6)

Внутренняя поверхность основания черепа спереди назад по порядку состоит из следующих костей:

- Глазничная пластинка лобной кости с продырявленной пластинкой решетчатой кости и «петушиный гребень» посередине.
- Клиновидная кость с ее малыми крыльями спереди, большими крыльями сзади и телом с приподнятым турецким седлом посередине.

- Чешуйчатая и каменная части височной кости.
- Затылочная кость.

Отдельные кости основания черепа

Глазничные пластинки лобных костей – тонкие, имеют неправильную форму и отделяют переднюю черепную ямку от полости глазницы.

Продырявленная пластинка решетчатой кости – тонкая, вдавленная кость, отделяющая переднюю черепную ямку от полости носа. Сверху у нее имеется перпендикулярный выступ, «петушиный гребень», ниже на рентгенограмме черепа в прямой проекции он переходит в перегородку носа (см. **рис. 1.4**).

Клиновидная кость состоит из тела, больших и малых крыльев, по бокам от тела они изгибаются, а сзади соединяются под острым углом, который образован клиновидным гребнем. Тело является вместилищем клиновидных пазух, и сбоку по нему идет борозда, в которой проходят пещеристый синус и внутренняя сонная артерия. Над телом клиновидной кости находится глубокая ямка (см. **рис. 1.7** и **2.11**) – **турецкое седло**, или **гипофизарная ямка**, в которой расположен гипофиз. В передней

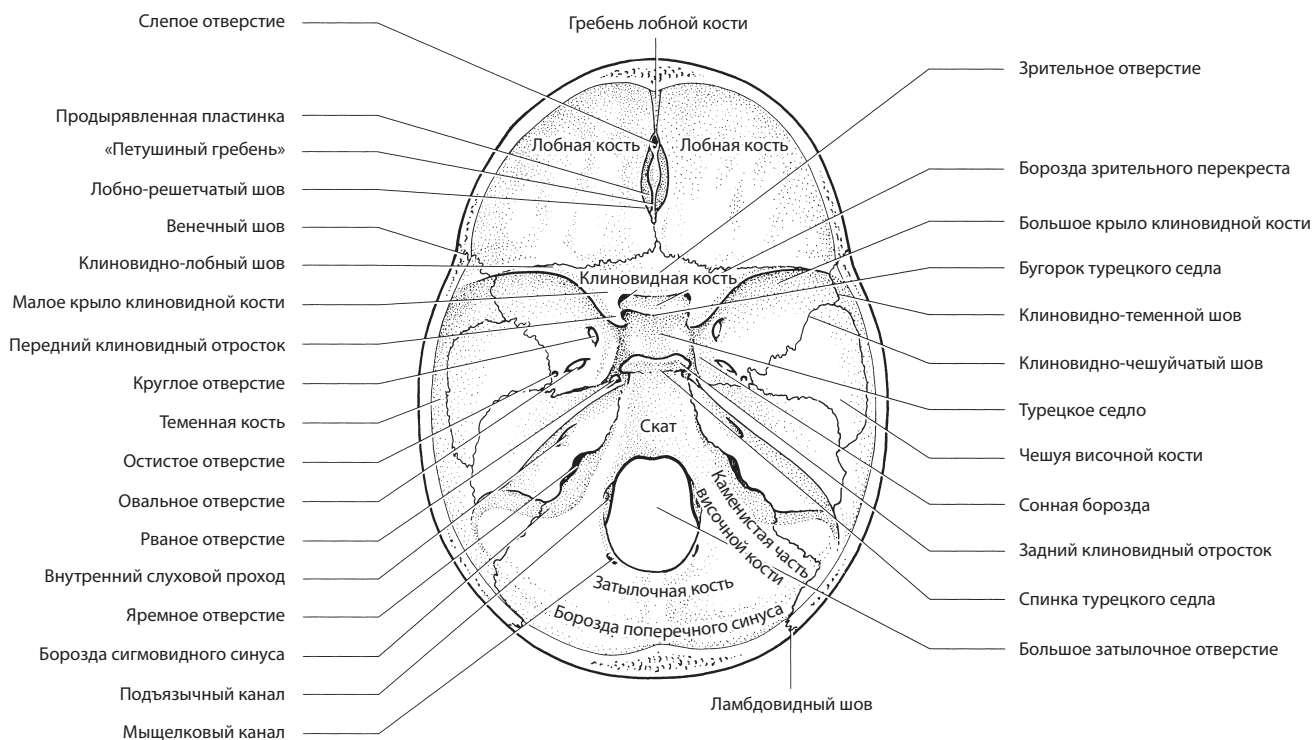


Рис. 1.5 Основание черепа: внутренняя поверхность.

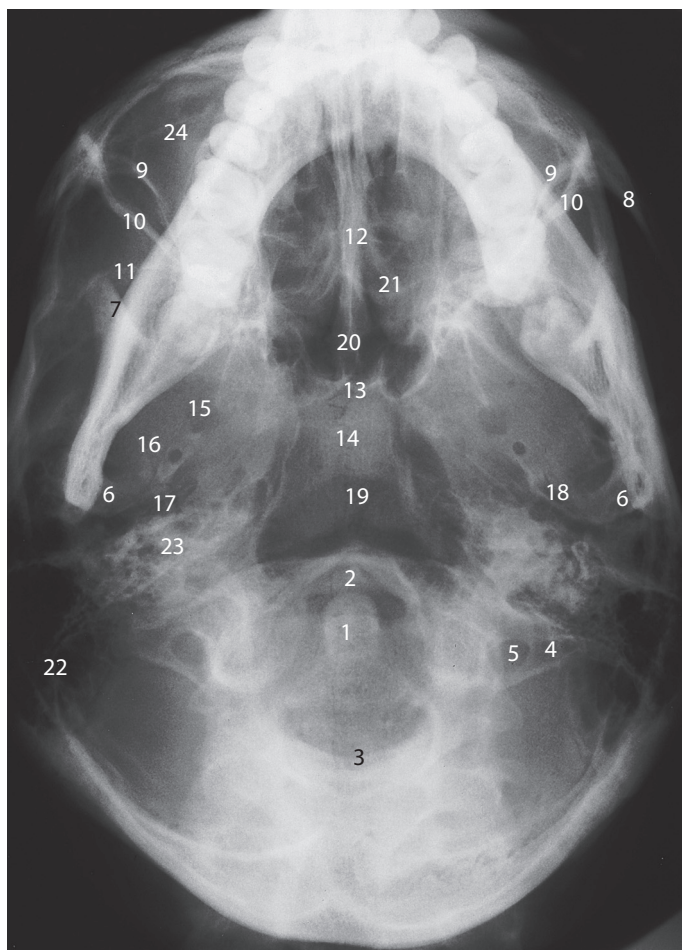


Рис. 1.6 Череп в ВПТ-проекции.

Костные ориентиры

- 1. Зубовидный отросток позвонка C₂
- 2. Передняя дуга позвонка C₁
- 3. Задний край большого затылочного отверстия
- 4. Поперечный отросток позвонка C₁
- 5. Отверстие поперечного отростка позвонка C₁
- 6. Мыщелковый отросток нижней челюсти
- 7. Венечный отросток нижней челюсти
- 8. Скуловая дуга
- 9. Задняя стенка верхнечелюстной пазухи
- 10. Латеральный край глазницы
- 11. Малое крыло клиновидной кости: передняя граница средней черепной ямки
- 12. Носовая перегородка
- 13. Задний край твердого нёба
- 14. Скаты

Отверстия и каналы

- 15. Овальное отверстие
- 16. Остистое отверстие
- 17. Сонный канал
- 18. Костная часть евстахиевой трубы

(Примечание: на снимке в ВПТ-проекции круглое и яремное отверстия не видны)

Воздухоносные полости и пазухи

- 19. Воздух в носоглотке
- 20. Клиновидная пазуха
- 21. Воздухоносные клетки решетчатой кости
- 22. Воздухоносные клетки сосцевидного отростка
- 23. Пневматизация пирамиды височной кости
- 24. Верхнечелюстная пазуха

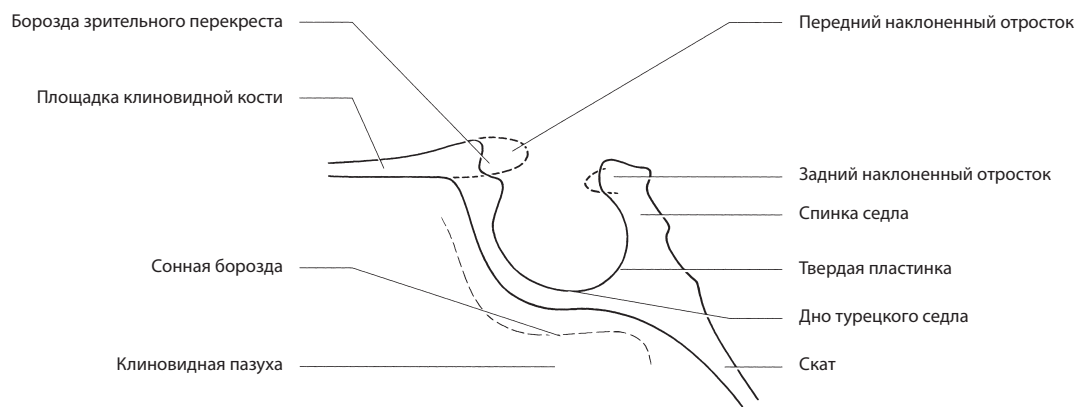


Рис. 1.7 Гипофизарная ямка: вид сбоку.

части седла имеется выпуклость – **бугорок турецкого седла**; впереди от него находится **борозда перекреста**, в которой залегает перекрест зрительных нервов. С обеих сторон она переходит в канал зрительного нерва. Два костных выступа по обеим сторонам от спинки турецкого седла называются **передними наклоненными отростками**. Задняя часть седла называется **спинкой седла**, которая переходит в **скат**. Два задних выступа формируют **задние наклоненные отростки**. Дно седла образовано тонкой костью – **твердой пластинкой**.

Височная кость состоит из 4 частей:

- Плоская **чешуйчатая** часть составляет часть свода и основания черепа.
- В **каменистой** части располагаются структуры среднего и внутреннего уха, и она составляет часть основания черепа.
- Воздухоносная **сосцевидная** часть.
- Нижний выступ – **шиловидный отросток**.

Скуловой отросток, выступающий с внутренней стороны чешуйчатой части височной кости, переходит в скуловую дугу.

Затылочная кость образует часть свода и заднюю часть основания черепа. Посередине в ней имеется **большое затылочное отверстие**, через которое полость черепа соединяется со спинномозговым каналом. В переднелатеральном направлении затылочная кость с обеих сторон переходит в задние части пирамид височной кости, а спереди от большого затылочного отверстия образуется **скат мозга**. Спереди скат переходит в спинку турецкого седла.

Таким образом, затылочная кость сочленяется и с височными, и с клиновидными костями. Для сочленения с атлантом от нижней поверхности затылочной кости латеральнее передней половины большого затылочного отверстия выступают затылочные мышечки.

Черепные ямки (см. рис. 1.5)

Передняя черепная ямка сзади ограничена гребнем клиновидной кости и передними наклоненными отростками.

Средняя черепная ямка ограничена спереди гребнем клиновидной кости и передними наклоненными отростками. Ее задняя граница образована снаружи камени-

стыми гребнями, а по срединной линии – задними наклоненными отростками и спинкой турецкого седла. Она является вместилищем височных долей головного мозга, гипофиза и большинства отверстий основания черепа.

Задняя черепная ямка является самой большой и глубокой. Спереди она ограничена спинкой турецкого седла и каменистым гребнем, а на рентгенограмме черепа она разграничена сзади бороздой поперечного синуса. Сзади в ней находится мозжечок, а спереди – мост мозга (варолиев) и расположенный на скате продолговатый мозг, который через большое затылочное отверстие переходит в спинной мозг.

Отверстия основания черепа (см. рис. 1.5)

Кпереди к бугорку турецкого седла от борозды перекреста зрительных нервов к верхушке орбиты проходят **каналы зрительных нервов**. По ним идут зрительные нервы и глазные артерии. Сзади каналы зрительных нервов более широкие, чем спереди. Вследствие косо-го хода этих каналов для их визуализации применяется специальная проекция при рентгенографии – проекция для зрительного отверстия. При планировании оперативного вмешательства на пазухах важно знать топографические взаимоотношения каналов зрительных нервов с клиновидной пазухой.

Верхняя глазничная щель представляет собой треугольный дефект между большими и малыми крыльями клиновидной кости. Здесь проходит первая ветвь V пары черепно-мозговых нервов (ЧМН), III, IV и VI пары ЧМН, которые из средней черепной ямки идут к верхушке глазницы вместе с верхней глазничной веной и ветвью средней оболочечной артерии. Эта щель лучше всего видна в затыльно-лобной проекции (см. **рис. 1.4**).

В большом крыле клиновидной кости позади от верхней глазничной щели расположено **круглое отверстие**. Оно идет из средней черепной ямки в крыловидно-нёбную ямку, и в нем проходит вторая ветвь V пары ЧМН. Это отверстие можно визуализировать в затыльно-лобной проекции с наклоном центрального луча на 20–25° каудально (см. **рис. 1.4**), а также в затыльно-подбородочной проекции.

Овальное отверстие относительно круглого отверстия занимает в большом крыле клиновидной кости заднелатеральное положение. Оно идет из средней черепной ямки в подвисочную ямку, и в нем проходит тре-

тья ветвь V пары ЧМН и добавочная оболочечная артерия. Это отверстие лучше всего видно в вертикальной подбородочно-теменной (ВПТ) проекции основания черепа (см. рис. 1.6).

Остистое отверстие находится сзади и латеральнее круглого отверстия, небольшого размера, в нем проходит средняя оболочечная артерия из подвисочной ямки в среднюю черепную ямку. Лучше всего оно определяется в ВПТ-проекции черепа.

Рваное отверстие представляет собой неровный костный канал в верхушке пирамиды височной кости, который расположен сзади и медиальнее овального отверстия. Через его заднюю стенку проходит внутренняя сонная артерия, после выхода из канала сонной артерии (который проходит в пирамиде височной кости), перед поворотом вверх, где далее она идет в борозде сонной артерии. Это отверстие визуализируется в ВПТ-проекции черепа.

Из задней черепной ямки через заднюю стенку пирамиды височной кости во внутреннее ухо проходят **внутренний слуховой проход и канал**; по ним идут VII и VIII пары ЧМН и внутренняя слуховая артерия. Они лучше всего видны в прямой переднезадней проекции черепа, когда выступают над глазницами. Их визуализацию улучшает томография во фронтальной плоскости.

Яремное отверстие – неровное отверстие, расположенное в заднем конце сочленения затылочной кости и пирамиды височной кости. Оно идет вниз и медиально из задней черепной ямки, и в нем проходят IX, X и XI пары ЧМН и латеральнее – внутренняя яремная вена. По нему также проходят нижний каменистый синус, впадающий во внутреннюю яремную вену, и восходящая затылочная и глоточная артериальные ветви. Для визуализации хода этого отверстия требуются специальные рентгенографические проекции.

Кпереди от большого затылочного отверстия и медиальнее яремной ямки находится **подъязычный канал**, в нем проходит XII пара ЧМН (подъязычный) нервов. Для его визуализации также требуется специальная проекция.

Из задней черепной ямки в спинномозговой канал ведет **большое затылочное отверстие**, в нем проходит продолговатый мозг, который переходит в спинной мозг вместе с позвоночными и спинномозговыми артериями и венами и спинномозговым корешком XI пары ЧМН. Это отверстие лучше всего видно в ВПТ-проекции.

Особенности лучевой визуализации основания и свода черепа

Обзорные рентгенограммы

Для полной оценки костей свода черепа необходимо выполнять краниограммы в специальных проекциях. Стандартными проекциями являются боковая, затылочно-лобная проекция с наклоном луча каудально под углом 20° (ЗЛ20) и проекция Тауне (Towne). Для того чтобы оценить основание черепа и наглядно показать все отверстия, используется ВПТ-проекция. Гипофизарная ямка видна в проекциях ЗЛ20, ЛЗ30 (лобно-затылочной с наклоном луча каудально под углом 30°) и ВПТ, но для ее оценки наиболее часто используется боковая проекция. В этой проекции ее размеры: 11–16 мм в длину и 8–12 мм

в глубину. Спинка турецкого седла спереди и сзади должна иметь четкие контуры (см. рис. 1.3, 1.5 и 1.7).

Пневматизация клиновидной пазухи может быть остаточной, преселлярной, селлярной (распространяясь под всем турецким седлом) и обширной (затрагивается также спинка турецкого седла). Наиболее распространен третий тип (селлярный). Степень пневматизации имеет значение при трансфеноидальном хирургическом вмешательстве на гипофизе.

Удлинение гипофизарной ямки в сочетании с выпуклой бороздой перекреста известно под разными названиями: турецкое седло в форме «буквы J», «омега» или «песочных часов», что является нормальным вариантом развития у 5% детей.

На внутренней пластинке свода черепа **средние оболочечные сосуды** образуют выпуклую борозду, которая идет из остистого отверстия и перед разделением на переднюю и заднюю ветви пересекает чешую височной кости.

Диплоические ориентиры – более крупные, неправильной формы и хуже определяемые венозные каналы, идущие в диплоическом пространстве. Их внешний вид изменчив, но обычно на краниограмме в боковой проекции в теменной кости определяется место их слияния звездчатой формы.

Синусы твердой мозговой оболочки представляют собой широкие борозды, пролегающие на внутренней пластинке. В проекции Тауне без труда определяются борозды поперечных синусов, которые идут из области внутреннего затылочного выступа латерально в направлении сосцевидных отростков, далее изгибаются вниз, переходя в сигмовидные синусы, которые, в свою очередь, переходят во внутреннюю яремную вену.

На наружной пластинке лобной кости **надглазничная артерия** образует борозду, которая проходит выше глазницы, что определяется на краниограмме в затылочно-лобной проекции, а **поверхностная височная артерия** образует борозду на наружной пластинке височных и теменных костей и в боковой проекции проходит выше области наружного слухового прохода.

Вдавления арахноидальных грануляций – это маленькие неправильной формы углубления на внутренней пластинке, связанные с верхним сагиттальным синусом.

Основные швы уже были описаны ранее. **Лобный (метопический) шов** между двумя половинами лобной кости в норме исчезает к 2 годам жизни, но примерно в 10% случаев может сохраняться и у взрослых, может быть неполным. Если лобный шов сохраняется, лобные пазухи не развиваются. **Клиновидно-затылочный синхондроз** – это шов между передней частью затылочной кости и телом клиновидной кости. Он обычно срастается в пубертатный период, но может сохраняться и у взрослых, что на краниограмме в боковой проекции ошибочно может приниматься за перелом основания черепа. Часто визуализируется идущий от ламбдовидного шва **поперечный шов**, или **шов мудрости**, который не следует путать с переломом.

Вставочные кости черепа – маленькие костные островки, которые можно визуализировать в линиях швов и на стыках швов, особенно это касается ламбдовидного шва. Они имеются в большом количестве у младенцев, а как только они срастаются с прилегающей костью, их становится меньше.

Толщина костей свода черепа неодинаковая. Выпуклости теменной кости могут быть значительно истончены и выглядеть рентгенопрозрачными. В норме также можно

визуализировать очаговые утолщения, особенно в лобной кости. На внутреннем и наружном затылочных выступах внутренняя и наружная пластинки утолщены. У мужчин могут быть выпуклыми наружный затылочный выступ и места прикрепления мышц на затылочной кости.

Послойная визуализация

Компьютерная томография (КТ) обеспечивает оптимальную визуализацию основания черепа и отверстий при применении тонких срезов с высоким разрешением. При МРТ определяется мягкотканное содержимое отверстий, в том числе черепные нервы. Для визуализации интересных структур можно выбирать плоскость сканирования: например, для демонстрации хода лицевого нерва через основание черепа от места вхождения в наружный слуховой канал до выхода из шилососцевидного отверстия необходима визуализация в нескольких плоскостях.

Череп в неонатальном периоде и во время роста

При родах кости черепа могут частично покрывать друг друга. Диплоическое пространство еще не развито, сосудистые ориентиры не видны, а пазухи безвоздушны. Швы являются прямыми линиями, роднички открыты и видны вставочные кости. На краниограмме в боковой проекции свод черепа превосходит по размеру лицевые кости примерно в восемь раз.

Задний родничок закрывается к 6–8-му месяцу жизни, а передний – обычно к 15–18-му месяцу жизни. Две пары боковых родничков закрываются на 2-м или 3-м месяце. К 6-му месяцу швы сужены до 3 мм и менее. Они начинают смыкаться на 1-м году жизни и приобретают зубчатый вид швов взрослого к 2 годам. К этому времени начинает развиваться диплоическое пространство и начинают появляться среднеоболочечные ориентиры и ориентиры извилин. Ориентиры извилин могут быть очень выпуклыми, но после 10-летнего возраста становятся менее выпуклыми и со временем в раннем зрелом возрасте исчезают.

В 1-й год жизни происходит самый быстрый рост свода черепа, который почти достигает взрослых размеров к 7 годам. Рост лицевых костей идет быстрее в сравнении с костями свода, в течение первых 7 лет темп роста наивысший с последующим резким ростом в пубертатный период. Впоследствии рост замедляется, пока лицевые кости не займут объем, примерно равный объему черепа.

По существу швы смыкаются во 2-м десятилетии, но полное костное сращение происходит в 3-м.

В старческом возрасте череп становится тоньше и верхняя и нижняя челюсти сжимаются в связи с потерей зубов и резорбцией альвеолярных отростков.

Локализация нормальной кальцификации на рентгенограмме черепа (см. также гл. 2)

У 50% взрослых старше 20 лет происходит кальцификация **шишковидного тела** – срединной структуры, расположенной позади III желудочка. До того как КТ стала широко доступна, смещение обызвествленного шишковидного тела более чем на 3 мм считалось важным признаком внутричерепной патологии. Для точного опреде-

ления малейшего смещения требуется тщательная рентгенологическая укладка, поскольку даже небольшая степень ротации сводит на нет точность измерений.

Комиссура ножки шишковидного тела находится спереди от шишковидного тела и часто обызвествляется вместе с ним в виде С-образной дуги, обращенной вогнутой поверхностью к шишковидному телу.

В полости боковых желудочков часто обызвествляется **клубок сосудистого сплетения**. Степень кальцификации бывает различной, но она обычно симметричная и двусторонняя.

Обызвествление твердой мозговой оболочки может произойти в любом месте, но чаще его можно определить в области серповидной связки и палатки мозжечка.

Каменно-клиновидная и межклиновидная связки – это ответвления твердой мозговой оболочки, которые идут от верхушки каменной части к спинке турецкого седла между передними и задними наклоненными отростками. Они также могут обызвествляться, особенно в пожилом возрасте.

Арахноидальные грануляции могут также подвергаться обызвествлению, обычно вблизи свода черепа вдоль линии верхнего продольного венозного синуса.

В **базальных ганглиях** и **зубчатом ядре** у некоторых людей можно увидеть точечные кальцификаты, не вызывающие клинической симптоматики.

В пожилом возрасте может кальцифицироваться **внутренняя сонная артерия**, особенно в области сифона.

Хрусталик глаза может тоже быть кальцифицирован в пожилом возрасте.

Кости лица (см. рис. 1.2 и 1.8)

Лицевой череп образован костями, включая нижнюю челюсть, которая формирует свободно подвижный сустав черепа. Верхняя челюсть, скуловая кость и нижняя челюсть образуют основные черты лица, а глазницы, нос и околоносовые пазухи образуют костные полости внутри лицевого черепа.

Скуловая кость

Она формирует возвышение щеки. Это тонкая костная пластинка, которая сочленяется с лобной костью, верхней челюстью и височной костью лобно-скуловыми, скуловерхнечелюстными и височно-скуловыми швами. Ее передний конец усиливает латеральный и нижний края глазницы. Скуловая кость формирует латеральную границу **височной ямки** вверху и **подвисочной ямки** внизу.

Скуловая кость подвержена травмам, которые определяются при рентгенологическом исследовании в затылочно-подбородочной проекции (см. **рис. 1.8**) и в модифицированных проекциях Тауне и ВПТ.

Кости носа

Парные кости носа прикреплены друг к другу и носовой ости лобной кости. На их глубокой поверхности имеются борозды одного или нескольких передних решетчатых нервов. Эти вертикально ориентированные борозды можно визуализировать на рентгенограмме, их не следует ошибочно принимать за линии переломов (см. **рис. 1.9**).

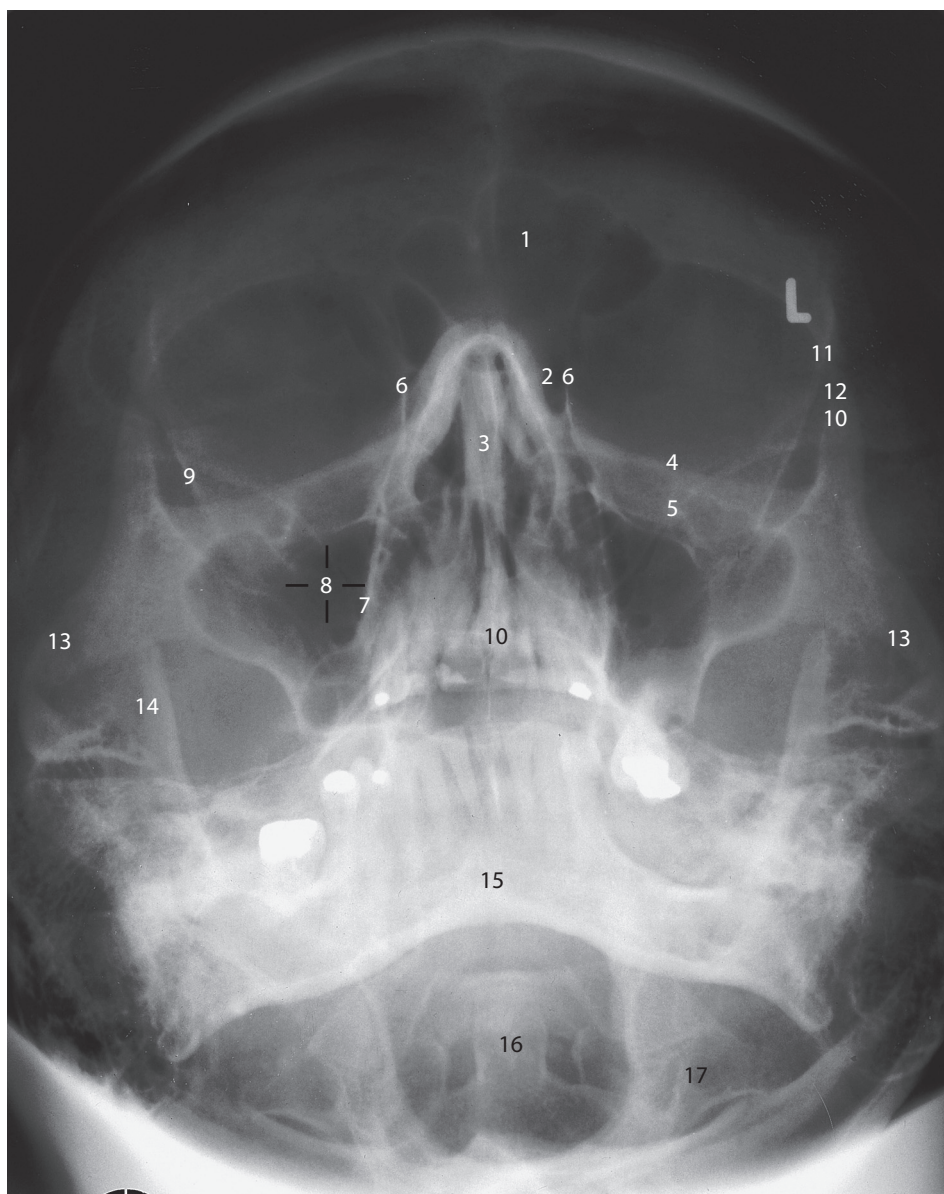


Рис. 1.8 Рентгенограмма черепа в ЗП-проекции.

1. Лобная пазуха
2. Решетчатая пазуха
3. Носовая перегородка
4. Нижний край глазницы
5. Подглазничное отверстие
6. Бумажная пластинка (медиальная стенка глазницы)
7. Медиальная стенка верхнечелюстной пазухи
8. Верхнечелюстная пазуха
9. Безымянная линия
10. Лобный отросток скуловой кости
11. Скуловой отросток лобной кости
12. Лобно-скуловой шов
13. Скуловая дуга
14. Венечный отросток нижней челюсти
15. Тело нижней челюсти
16. Зубовидный отросток позвонка C_2
17. Поперечный отросток и отверстие поперечного отростка позвонка C_1

Костная часть глазницы (рис. 1.10)

Глазница – это четырехсторонняя пирамидальная костная полость, чей скелет образован несколькими костями черепа. Основание пирамиды открыто, направлено кпереди и образует края глазницы. Латеральные, верхние, медиальные и нижние стенки сходятся в заднемедиальном направлении к **верхушке**, где открывается **зрительное отверстие**, через которое из **зрительного канала** проходят **зрительный нерв** и **глазная артерия**.

Латеральная стенка глазницы твердая и образована скуловой костью спереди и большим крылом клиновидной кости сзади. Она отделяет полость глазницы от височной ямки.

Верхняя стенка, или крыша, тонкая и волнистая, отделяет глазницу от передней черепной ямки. Она образована глазничной пластинкой лобной кости спереди и малым крылом клиновидной кости сзади.

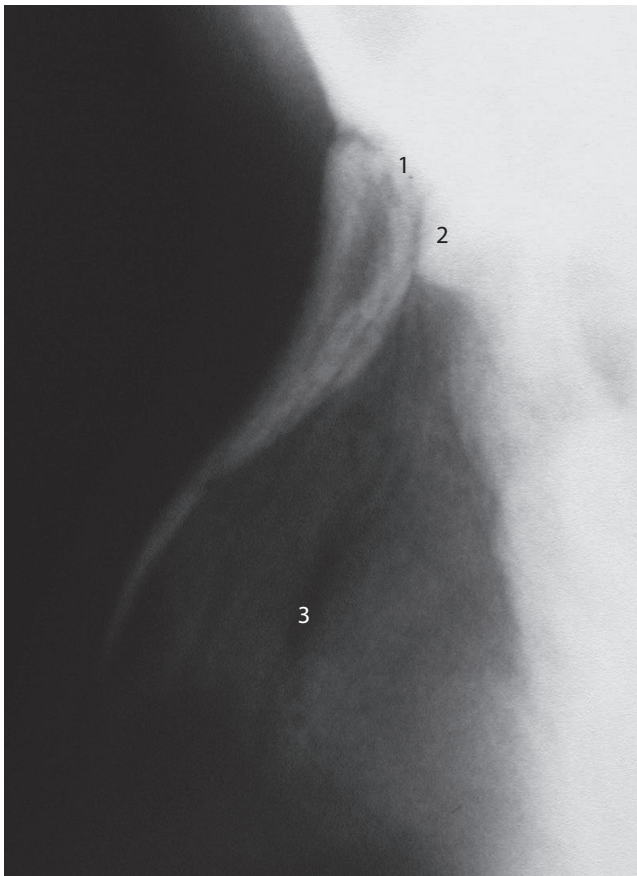
Медиальная стенка глазницы – это тонкая кость, образованная верхней челюстью, слезной и решетчатой костями, а также небольшой частью клиновидной кости в верхушке. Она отделяет глазницу от полости носа, воз-

духоносных ячеек решетчатой кости и передней части клиновидной кости. Кость между глазницей и решетчатой костью тонка, как бумага, и известна как **бумажная пластинка**.

Нижняя стенка, или дно, образована глазничным отростком верхней челюсти, отделяющим глазницу от полости верхнечелюстной пазухи. Глазничный отросток верхней челюсти, кроме этого, проходит вверх и медиально, образуя медиальную часть края глазницы, а скуловая кость с латеральной стороны формирует дно глазницы. Возле верхушки в дне глазницы находится небольшая часть небной кости.

В глазнице имеются верхнелатеральное вдавление для **слезной железы** (см. рис. 1.30 и 1.31) и медиальная борозда для **слезного мешочка** и его протока. В ней также находятся зрительное отверстие, две щели и борозда, которая проходит по дну и является вместилищем подглазничного нерва.

Верхняя глазничная щель – это треугольная щель между большим и малым крыльями клиновидной кости. Ее медиальный конец шире латерального, в верхушке полости он очень близко подходит к зрительному отвер-

Рис. 1.9 Рентгенограмма костей носа в боковой проекции.

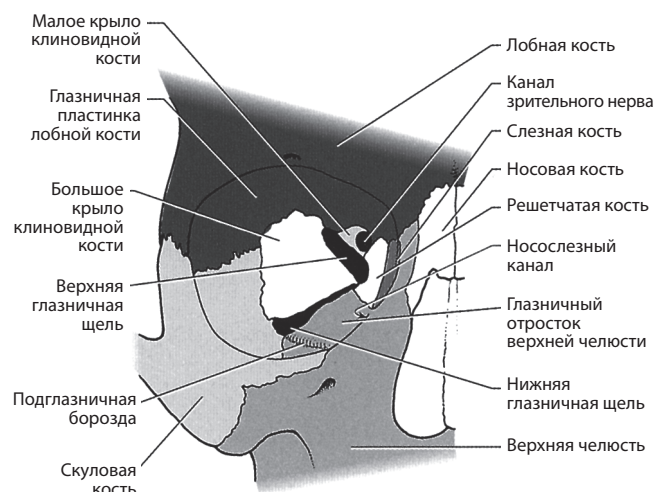
1. Лобно-носовой синхондроз
2. Носовая ость лобной кости
3. Борозда переднего решетчатого нерва

стию. Через него проходит I ветвь V, III, IV и VI черепных нервов, а также верхняя глазная вена и ветвь средней оболочечной артерии. Средняя оболочечная артерия может соединяться с глазной артерией, формируя один из анастомозов между системами внутренней и наружной сонных артерий.

Нижняя глазничная щель – это щель между латеральной и нижней стенками глазницы в том месте, где они сходятся в верхушке. Она идет вниз и латерально, и ее заднемедиальный конец находится вблизи медиального конца верхней щели. В своей задней части она образует отверстие между глазницей и крылонебной ямкой, а впереди – отверстие между полостью глазницы и подвисочной ямкой. В ней проходит подглазничный нерв, который является веточкой верхнечелюстной ветви V пары ЧМН после того, как он выходит из средней черепной ямки в крылонебную ямку через круглое отверстие. В ней также проходят подглазничная артерия, ветвь верхнечелюстной артерии и нижние глазные вены.

Подглазничная борозда идет от нижней глазничной щели по дну глазницы, далее наклоняется вниз, превращаясь в подглазничный канал (см. рис. 1.12). Из канала через подглазничное отверстие нерв выходит к передней поверхности верхней челюсти.

Надкостница глазницы – это волокнистая оболочка, которая отделяет костную полость от глазной впадины.

**Рис. 1.10** Костная часть глазницы.

Через зрительный канал и верхнюю глазничную щель она переходит в твердую мозговую оболочку. Она заканчивается перед нижней глазничной щелью, отделяя глазную впадину от подвисочной и крылонебной ямок.

Лучевое исследование глазницы

Обзорные рентгенограммы

Глазницы можно визуализировать в ЗЛ20- и затылочно-подбородочной (ЗП) проекциях (см. рис. 1.4 и 1.8).

Определяется прямая линия, идущая через глазницу от верхнелатерального края вниз и медиально. Эта линия известна как **безымянная линия**, она обусловлена тем, что рентгеновский луч пробивает изогнутое большое крыло клиновидной кости по касательной.

В связи с тем что оба зрительных канала имеют косое направление через основание черепа, для их визуализации требуется рентгенологическая проекция под специальным углом.

В норме зрительный канал менее 7 мм в диаметре. Этот размер не должен изменяться более чем на 1 мм. Кроме этого, ниже канала может иметься отдельное отверстие для глазной артерии; **зрительное отверстие** может иметь вид замочной скважины. Зрительный канал связан с клиновидной пазухой, и для хирургического вмешательства на пазухе нужна его аксиальная проекция.

Дно глазницы и подглазничный канал лучше всего видны в ЗП- (см. рис. 1.8) и ЗП30-проекциях.

Компьютерная томография

Костная часть глазницы и ее мягкотканное содержимое лучше всего видны при КТ (см. рис. 1.29). Можно применять аксиальную и коронарную проекции. Коронарная проекция позволяет визуализировать дно глазницы и может оказаться полезной для определения травматических повреждений, если есть подозрение на перелом. МРТ представляет большую ценность для визуализации мягкотканного компонента глазницы, чем костей.

ПОЛОСТЬ НОСА И ОКОЛОНОСОВЫЕ ПАЗУХИ
(см. рис. 1.8, 1.11 и 1.12)

Полость носа представляет собой проход из наружного носа спереди в носоглотку сзади. Лобные, решетчатые, клиновидные и верхнечелюстные пазухи – это парные околоносовые пазухи, расположенные вокруг полости носа и соединенные с ней. Весь этот комплекс выстлан эпителием, секретирующим слизь.

Полость носа

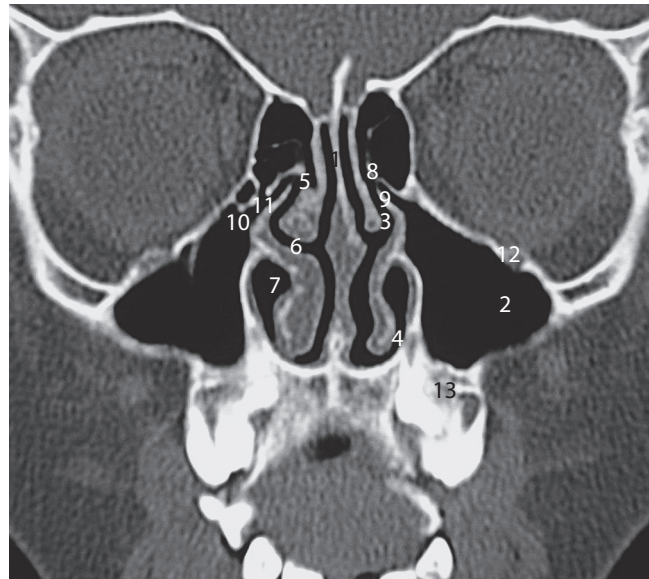
В сагиттальной плоскости она делится надвое перегородкой носа. Перегородка носа состоит из костной и хрящевой частей. Дно носовой полости является крышей ротовой полости и образовано нёбным отростком верхней челюсти и нёбной костью сзади. Латеральные стенки полости сформированы соединением верхней челюсти, нёбной, слезной и решетчатой костей. В этих стенках имеются три изогнутых выгибания: **носовые раковины**, которые разделяют полость на нижние, средние и верхние **носовые ходы**, каждый из которых лежит ниже раковины с аналогичным названием. Пространство над верхней раковины – это **клиновидно-решетчатое углубление**.

- Воздухоносные ячейки клиновидной кости соединяются с клиновидно-решетчатым углублением.
- Задняя группа воздухоносных ячеек решетчатой кости соединяется с верхним носовым ходом.
- Лобная пазуха открывается в передние отверстия среднего носового хода. В полукруглой расщелине, ниже решетчатого пузырька передние воздухоносные ячейки решетчатой кости и верхнечелюстная пазуха соединяются со средним носовым ходом.
- Носослезный канал открывается в нижний носовой ход и проводит секрет слезных желез.

Кровоснабжение носовой полости

Клиновидно-нёбная артерия – это конечная часть верхнечелюстной артерии. Она проходит вместе со связанными с ней нервами через клиновидно-нёбное отвер-

Рис. 1.12 КТ-срез в корональной плоскости на уровне остеомеатального комплекса.



1. Носовая перегородка
2. Верхнечелюстная пазуха
3. Средняя носовая раковина
4. Нижняя носовая раковина
5. Верхний носовой ход
6. Средний носовой ход
7. Нижний носовой ход
8. Решетчатая воронка
9. Крючковидный отросток
10. Вход в верхнечелюстную пазуху
11. Воронка верхней челюсти
12. Подглазничный нерв
13. Альвеолярный отросток верхней челюсти

стие из крыловидно-нёбной ямки в полость носа позади среднего носового хода. Она отдает медиальные ветви перегородке носа и латеральные ветви латеральной стенке носа и носовым раковинам.

Большая нёбная артерия кровоснабжает нижнюю часть носовой полости ветвями, которые в передней части твердого нёба проходят через резцовое отверстие.

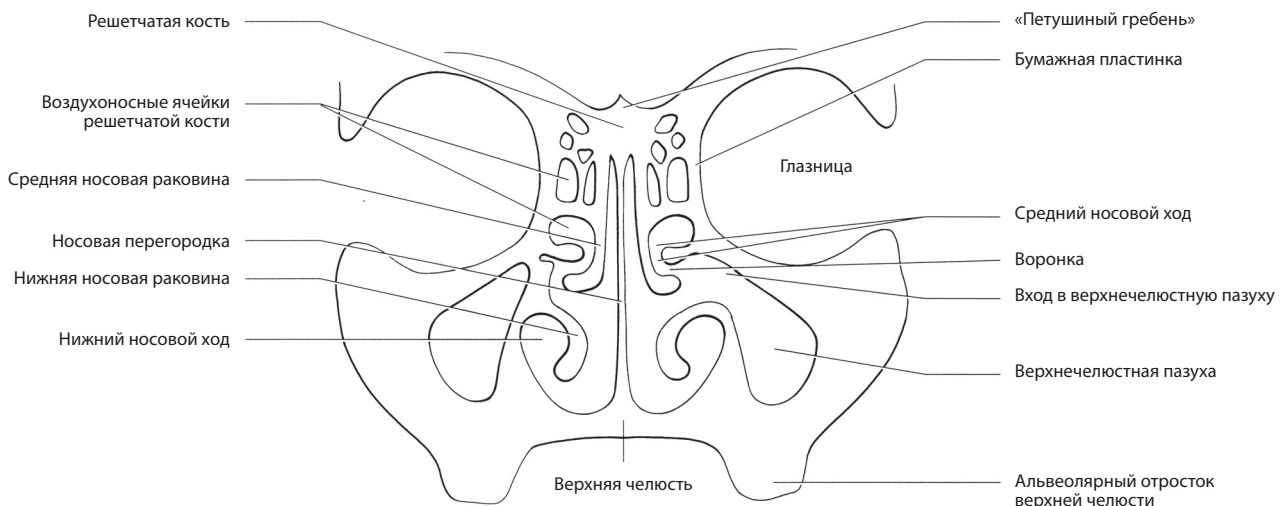


Рис. 1.11 Околоносовые пазухи: корональный срез на уровне верхнечелюстной и решетчатой пазух.

Райан Стефани, МакНиколаас Мишель, Юстейс Стивен

**АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА
ПРИ ЛУЧЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Перевод с английского

Под ред. проф. Г.Е.Труфанова

Главный редактор: *В.Ю.Кульбакин*

Ответственный редактор: *Е.Г.Чернышова*

Корректор: *Е.А.Бакаева*

Компьютерный набор и верстка: *И.А.Кобзев, А.Ю.Кишканов*

ISBN 5-98322-579-0



9 785983 225794

Лицензия ИД №04317 от 20.04.01 г.

Подписано в печать 02.09.09. Формат 60×90/8.

Бумага мелованная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 41,00

Гарнитура Таймс. Тираж 2000 экз. Заказ №1893

Издательство «МЕДпресс-информ».
119992, Москва, Комсомольский пр-т, д. 42, стр. 3

E-mail: office@med-press.ru

www.med-press.ru

Отпечатано с готовых диапозитивов в ОАО «Типография «Новости»
105005, Москва, ул. Фр. Энгельса, 46