

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	13
ВВЕДЕНИЕ	14
Предмет анатомии. Анатомия как наука	14
Методы анатомического исследования	17

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

КРАТКИЙ ОЧЕРК ИСТОРИИ АНАТОМИИ	20
Анатомия в России	23
ОБЩИЕ ДАННЫЕ О СТРОЕНИИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА	29
Организм и его составные элементы	29
Ткани	30
Органы	32
Системы органов и аппараты	32
Целостность организма	34
Организм и среда	35
Основные этапы онтогенеза	36
Внеутробный период развития организма	41
Форма человеческого тела, размер, половые различия	43
ПОЛОЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА В ПРИРОДЕ	45
Трудовая теория о происхождении человека	47
АНАТОМИЧЕСКАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ	49

ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

ВВЕДЕНИЕ	52
ПАССИВНАЯ ЧАСТЬ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА. УЧЕНИЕ О КОСТЯХ И ИХ СОЕДИНЕНИЯХ (ОСТЕОАРТРОЛОГИЯ)	53
ОБЩАЯ ОСТЕОЛОГИЯ (OSTEOLOGIA)	53
Кость как орган	55
Развитие кости	58
Классификация костей	61
Строение костей в рентгеновском изображении	62
Зависимость развития кости от внутренних и внешних факторов	65
ОБЩАЯ АРТРОЛОГИЯ (ARTHROLOGIA)	69
Непрерывные соединения — синартрозы	71
Прерывные соединения, суставы, диартрозы	73
Классификация суставов и их общая характеристика	76
СКЕЛЕТ ТУЛОВИЩА	79
Позвоночный столб	81
Отдельные виды позвонков	84
Позвоночный столб взрослого в рентгеновском изображении	87
Соединения между позвонками	90
Соединение позвоночного столба с черепом	92
Позвоночный столб как целое	94
Грудная клетка	96
Грудина	96

Ребра	96
Соединения ребер	98
Грудная клетка в целом	99
СКЕЛЕТ ГОЛОВЫ	102
Кости мозгового отдела черепа	105
Затылочная кость	105
Клиновидная кость	107
Височная кость	109
Теменная кость	113
Лобная кость	113
Решетчатая кость	115
Кости лицевого отдела черепа	116
Верхняя челюсть	116
Нёбная кость	118
Нижняя носовая раковина	119
Носовая кость	119
Слезная кость	119
Сошник	120
Скуловая кость	120
Нижняя челюсть	120
Подъязычная кость	122
Соединения костей головы	123
Череп в целом	124
Возрастные и половые особенности черепа	131
КРИТИКА РАСИСТСКОЙ «ТЕОРИИ» В УЧЕНИИ О ЧЕРЕПЕ (КРАНИОЛОГИЯ) ...	133
СКЕЛЕТ КОНЕЧНОСТЕЙ	134
Филогенез конечностей	134
Скелет верхней конечности и его соединения	137
Пояс верхней конечности	137
Ключица	137
Лопатка	138
Соединения костей пояса верхней конечности	139
Скелет свободной верхней конечности и его соединения	141
Плечевая кость	141
Плечевой сустав	142
Кости предплечья и их соединения	144
Локтевая кость	144
Лучевая кость	145
Локтевой сустав	145
Соединения костей предплечья между собой	147
Кости кисти	148
Запястье	148
Пясть	149
Кости пальцев кисти	150
Соединения костей предплечья с кистью	152
Скелет нижней конечности	156
Пояс нижней конечности	156
Подвздошная кость	157
Лобковая кость	158
Седалищная кость	158
Соединения костей таза	159
Таз как целое	160
Скелет свободной нижней конечности	164
Бедренная кость	164
Тазобедренный сустав	165
Надколенник	168
Кости голени	168

Большеберцовая кость	169
Малоберцовая кость	169
Коленный сустав	170
Соединения костей голени между собой	174
Кости стопы	174
Предплюсна	174
Плюсна	176
Кости пальцев стопы	176
Соединения костей голени со стопой и между костями стопы	177

АКТИВНАЯ ЧАСТЬ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА.

УЧЕНИЕ О МЫШЦАХ — МИОЛОГИЯ (MYOLOGIA)	181
Общая миология	181
Частная миология	190
Мышцы и фасции туловища	190
Мышцы спины	190
Поверхностные мышцы спины	190
Глубокие мышцы спины	194
Аутохтонные мышцы спины	194
Глубокие мышцы спины вентрального происхождения	196
Фасции спины	197
Мышцы и фасции вентральной стороны туловища	197
Мышцы груди	198
Диафрагма	200
Топография груди	201
Фасция груди	202
Мышцы живота	202
Фасции живота	206
Мышцы и фасции шеи	209
Поверхностные мышцы — дериваты жаберных дуг	210
Средние мышцы, или мышцы подъязычной кости	210
Глубокие мышцы шеи	212
Топография шеи	213
Фасции шеи	215
Мышцы и фасции головы	217
Жевательные мышцы	217
Мышцы лица	218
Фасции головы	221
Мышцы и фасции верхней конечности	222
Мышцы пояса верхней конечности	222
Задняя группа	222
Передняя группа	224
Мышцы плеча	224
Передние мышцы плеча	225
Задние мышцы плеча	225
Мышцы предплечья	225
Передняя группа	226
Задняя группа	228
Мышцы кисти	230
Фасции верхней конечности и влагалища сухожилий	233
Топография верхней конечности	234
Мышцы и фасции нижней конечности	236
Мышцы пояса нижней конечности	237
Мышцы бедра	239
Мышцы голени	242
Мышцы стопы	246
Фасции нижней конечности и влагалища сухожилий	248
Топография нижней конечности	252
Работа мышц	253

Обзор мышц, производящих движения звеньев тела	259
Главнейшие биомеханические особенности опорно-двигательного аппарата человека, отличающие его от животных	262

УЧЕНИЕ О ВНУТРЕННОСТЯХ. СПЛАНХНОЛОГИЯ (SPLANCHNOLOGIA)

ОБЩИЕ ДАННЫЕ	266
ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА (SYSTEMA DIGESTORIUM)	268
Производные передней кишки	269
Полость рта	269
Нёбо	271
Зубы	272
Язык	284
Железы полости рта	288
Глотка	289
Пишесвод	292
Брюшная полость и полость таза	295
Желудок	297
Производные средней кишки	303
Тонкая кишка	303
Производные задней кишки	309
Толстая кишка	309
Общие закономерности строения кишечника	316
Большие железы пищеварительной системы	317
Печень	317
Поджелудочная железа	323
Брюшина	324
Основные этапы развития пищеварительной системы, брюшины и аномалии их развития	329
Передняя кишка	331
Средняя кишка	332
Задняя кишка	332
ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА (SYSTEMA RESPIRATORIUM)	334
Полость носа	335
Гортань	337
Трахея	343
Бронхи	344
Легкие	344
Плевральные мешки	351
Средостение	353
Развитие дыхательных органов	354
МОЧЕПОЛОВОЙ АППАРАТ (APPARATUS UROGENITALIS)	357
Мочевые органы	357
Почка	357
Почечная лоханка, чашки и мочеточник	362
Мочевой пузырь	366
Женский мочеиспускательный канал	369
Половые органы	369
Мужские половые органы	369
Яички	370
Семявыносящий проток	372
Семенные пузырьки	372
Семенной канатик и оболочки яичка	373
Половой член	375
Мужской мочеиспускательный канал	377
Бульбоуретральные железы	379
Предстательная железа	380
Женские половые органы	381

Яичник	381
Маточная труба	383
Придаток яичника и околяичник	384
Матка	384
Влагалище	388
Женская половая область	389
Развитие мочеполовых органов	391
ПРОМЕЖНОСТЬ (PERINEUM)	394
Особенности женской промежности	399

ОРГАНЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

ЭНДОКРИННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ (GLANDULAE ENDOCRINAE)	400
Бранхиогенная группа	402
Щитовидная железа	402
Паращитовидные железы	403
Вилочковая железа	404
Неврогенная группа	406
Гипофиз	406
Шишковидное тело	408
Группа адреналовой системы	409
Надпочечник	409
Параганглии	410
Мезодермальные железы	411
Эндокринные части половых желез	411
Энтодермальные железы кишечной трубки	412
Эндокринная часть поджелудочной железы	412

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА (SYSTEMA CARDIOVASCULARE)

ПУТИ, ПРОВОДЯЩИЕ ЖИДКОСТИ (АНГИОЛОГИЯ, ANGIOLOGIA)	413
Кровеносная система	414
Схема кровообращения	416
Развитие сердца и кровеносных сосудов	419
Сердце (кардиология, cardiologia)	424
Камеры сердца	425
Строение стенок сердца	428
Перикард	435
Топография сердца	436
Сосуды малого (легочного) круга кровообращения	440
Артерии малого (легочного) круга кровообращения	440
Вены малого (легочного) круга кровообращения	440
Сосуды большого круга кровообращения	441
Артерии большого круга кровообращения	441
Аорта	441
Ветви восходящей части аорты	441
Ветви дуги аорты	441
Плечеголовной ствол	442
Общая сонная артерия	442
Наружная сонная артерия	442
Внутренняя сонная артерия	445
Подключичная артерия	447
Подмышечная артерия	450
Плечевая артерия	451
Лучевая артерия	452
Локтевая артерия	453
Ветви нисходящей части аорты	455
Ветви грудной части аорты	455

Ветви брюшной части аорты	456
Непарные висцеральные ветви	457
Парные висцеральные ветви	459
Пристеночные ветви брюшной части аорты	460
Внутренняя подвздошная артерия	461
Наружная подвздошная артерия	462
Артерии свободной нижней конечности	463
Бедренная артерия	463
Подколенная артерия	464
Передняя большеберцовая артерия	465
Задняя большеберцовая артерия	465
Артерии стопы	466
Закономерности распределения артерий	467
Экстраорганные артерии	467
Некоторые закономерности разветвления внутриорганных артерий	470
Коллатеральное кровообращение	472
Вены большого круга кровообращения	473
Система верхней поллой вены	473
Плечеголовые вены	474
Внутренняя яремная вена	474
Наружная яремная вена	476
Передняя яремная вена	476
Подключичная вена	477
Вены верхней конечности	477
Вены непарная и полунепарная	478
Вены стенок туловища	479
Позвоночные сплетения	480
Система нижней поллой вены	480
Воротная вена	481
Вены таза и нижних конечностей	483
Общие подвздошные вены	483
Внутренняя подвздошная вена	483
Наружная подвздошная вена	484
Вены нижней конечности	484
Портокавальные и каво-кавальные анастомозы	485
Закономерности распределения вен	486
Особенности кровообращения у плода	487
Рентгенологическое исследование кровеносных сосудов	489
Лимфатическая система (systema lymphoideum)	492
Грудной проток	497
Правый лимфатический проток	498
Развитие лимфатической системы	498
Лимфатические сосуды и узлы отдельных областей тела	500
Закономерности распределения лимфатических сосудов и узлов	507
Коллатеральный ток лимфы	508

ОРГАНЫ КРОВЕТВОРЕНИЯ И ИММУННОЙ СИСТЕМЫ

ПЕРВИЧНЫЕ ЛИМФОИДНЫЕ ОРГАНЫ (КРАСНЫЙ КОСТНЫЙ МОЗГ, ТИМУС) ..	510
ВТОРИЧНЫЕ ЛИМФОИДНЫЕ ОРГАНЫ (СЕЛЕЗЕНКА, ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ, ЛИМФОИДНЫЕ СТРУКТУРЫ ОРГАНОВ)	512
Селезенка (lien, [splen])	512

НЕРВНАЯ СИСТЕМА (SYSTEMA NERVOSUM)

ОБЩИЕ ДАННЫЕ	519
РАЗВИТИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ	524
ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА (SYSTEMA NERVOSUM CENTRALE)	528

Спинной мозг.....	528
Строение спинного мозга.....	530
Оболочки спинного мозга.....	536
Головной мозг.....	538
Общий обзор головного мозга.....	538
Эмбриогенез головного мозга.....	540
Отделы головного мозга.....	543
Ромбовидный мозг.....	544
Продолговатый мозг.....	544
Задний мозг.....	548
Мост.....	548
Мозжечок.....	549
Перешеек.....	552
IV желудочек.....	552
Средний мозг.....	556
Передний мозг.....	559
Промежуточный мозг.....	559
Таламический мозг.....	559
Гипоталамус.....	561
III желудочек.....	562
Конечный мозг.....	563
Плащ.....	564
Обонятельный мозг.....	569
Боковые желудочки.....	570
Базальные ядра полушарий.....	572
Белое вещество полушарий.....	574
Морфологические основы динамической локализации функций в коре полушарий большого мозга (центры мозговой коры).....	577
Ложность «теории» расизма в учении о мозге.....	585
Оболочки головного мозга.....	586
Спинномозговая жидкость.....	591
Сосуды головного мозга.....	591
ПЕРИФЕРИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ.....	593
Анимальные, или соматические, нервы.....	593
Спинномозговые нервы.....	593
Задние ветви спинномозговых нервов.....	594
Передние ветви спинномозговых нервов.....	595
Шейное сплетение.....	595
Плечевое сплетение.....	597
Передние ветви грудных нервов.....	601
Пояснично-крестцовое сплетение.....	602
Поясничное сплетение.....	602
Крестцовое сплетение.....	603
Копчиковое сплетение.....	607
Черепные нервы (nervi craniales).....	607
Нервы, развившиеся путем слияния спинномозговых нервов.....	610
Подъязычный нерв (XII).....	610
Нервы жаберных дуг.....	611
Тройничный нерв (V).....	612
Лицевой нерв (VII).....	618
Преддверно-улитковый нерв (VIII).....	622
Языкоглоточный нерв (IX).....	622
Блуждающий нерв (X).....	624
Добавочный нерв (XI).....	627
Нервы, развивающиеся в связи с головными миотомиями.....	627
Глазодвигательный нерв (III).....	627
Блоковый нерв (IV).....	628
Отводящий нерв (VI).....	628

Нервы — производные мозга	628
Обонятельный нерв (I)	628
Зрительный нерв (II)	629
Периферическая иннервация сомы	631
Закономерности распределения нервов	634
Вегетативная нервная система. Автономная часть периферической нервной системы	635
Симпатическая часть вегетативной нервной системы	644
Центральный отдел симпатической части	644
Периферический отдел симпатической части	644
Симпатический ствол	645
Парасимпатическая часть вегетативной нервной системы	648
Центры парасимпатической части	649
Периферический отдел парасимпатической части	649
Краткий обзор вегетативной иннервации органов	650
Единство вегетативной и анимальной частей нервной системы	656
ОБЩИЙ ОБЗОР ОСНОВНЫХ ПРОВОДЯЩИХ ПУТЕЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ	657
Схема проводящих путей нервной системы	660
Афферентные (восходящие) проводящие пути	660
Проводящие пути от рецепторов внешних раздражений	660
Проводящие пути кожного анализатора	660
Проводящие пути от рецепторов внутренних раздражений	663
Проводящие пути двигательного анализатора	663
Интероцептивный анализатор	666
ВТОРАЯ АФФЕРЕНТНАЯ СИСТЕМА ГОЛОВНОГО МОЗГА — РЕТИКУЛЯРНАЯ ФОРМАЦИЯ	668
Эфферентные (нисходящие) проводящие пути	669
Корково-спинномозговой (пирамидный) путь, или пирамидная система	669
Нисходящие пути подкорковых ядер переднего мозга — экстрапирамидная система	671
Нисходящие двигательные пути мозжечка	672
Нисходящие пути коры большого мозга к мозжечку	673
ОРГАНЫ ЧУВСТВ (ORGANA SENSUUM)	
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	674
КОЖА (ОРГАН ОСЯЗАНИЯ, ЧУВСТВА ТЕМПЕРАТУРЫ И БОЛИ)	676
Молочные железы	678
ПРЕДДВЕРНО-УЛИТКОВЫЙ ОРГАН	680
Орган слуха	682
Наружное ухо	682
Среднее ухо	684
Внутреннее ухо	687
Орган равновесия как часть анализатора гравитации, или статокINETического анализатора	693
ОРГАН ЗРЕНИЯ	695
Глаз	696
Глазное яблоко	696
Оболочки глазного яблока	697
Внутреннее ядро глаза	702
Вспомогательные органы глаза	703
ОРГАН ВКУСА	708
ОРГАН ОБОНЯНИЯ	710
СИНТЕЗ АНАТОМИЧЕСКИХ ДАННЫХ (ПРИНЦИП ЦЕЛОСТНОСТИ В АНАТОМИИ)	712

Таким образом, скелет туловища человека имеет характерные признаки, обусловленные вертикальным положением и развитием верхней конечности как органа труда: 1) вертикально расположенный позвоночный столб с изгибами, особенно в области крестца, где образуется выступающий вперед мыс (*promontorium*); 2) постепенное увеличение тел позвонков по направлению сверху вниз, где в области соединения с нижней конечностью через пояс нижней конечности они сливаются в единую кость — крестец, состоящий из 5 позвонков; 3) широкая и плоская грудная клетка с преобладающим поперечным размером и наименьшим переднезадним.

ПОЗВОНОЧНЫЙ СТОЛБ

Позвоночный столб, *columna vertebralis*, имеет метамерное строение и состоит из отдельных костных сегментов — **позвонков**, *vertebrae*, накладывающихся последовательно один на другой и относящихся к коротким губчатым костям (рис. 16).

Функция позвоночного столба. Позвоночный столб играет роль осевого скелета, который является опорой тела, защитой находящегося в его канале спинного мозга и участвует в движениях туловища и черепа. Положение и форма позвоночного столба определяются прямохождением человека.

Общие свойства позвонков (рис. 17). Соответственно трем функциям позвоночного столба каждый **позвонок**, *vertebra* (некоторые термины образуются от *греч.* σπονδύλος, *spondylos*, например спондилит — воспаление позвонков), имеет:

1) опорную часть, расположенную спереди и утолщенную в виде короткого столбика, — **тело**, *corpus vertebrae*;

2) **дугу**, *arcus vertebrae*, которая прикрепляется к телу сзади двумя ножками, *pedunculi arcus vertebrae*, и замыкает **позвоночное отверстие**, *foramen vertebrale*; из совокупности позвоночных отверстий в позвоночном столбе образуется **позвоночный канал**, *canalis vertebralis*, который защищает от внешних повреждений помещающийся в нем спинной мозг; следовательно, дуга позвонка выполняет преимущественно функцию защиты;

3) на дуге находятся приспособления для движения позвонков — **отростки**. По средней линии от дуги отходит назад **остистый отросток**, *processus spinosus*; по бокам с каждой стороны — по **поперечному**, *processus transversus*; вверх и вниз — **парные суставные отростки**, *processus articulares superiores et inferiores*. Последние ограничивают сзади **вырезки**, парные *incisurae vertebrales superiores et inferiores*, из которых при наложении одного позвонка на другой получают **межпозвоночные отверстия**, *foramina intervertebralia*, для нервов и сосудов спинного мозга. Суставные отростки служат для образования межпозвоночных суставов, в которых совершаются движения

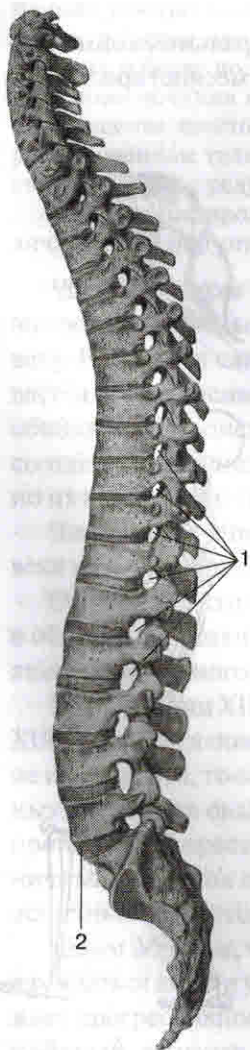


Рис. 16. Позвоночный столб.

1 — *foramina intervertebralia*; 2 — *promontorium*.

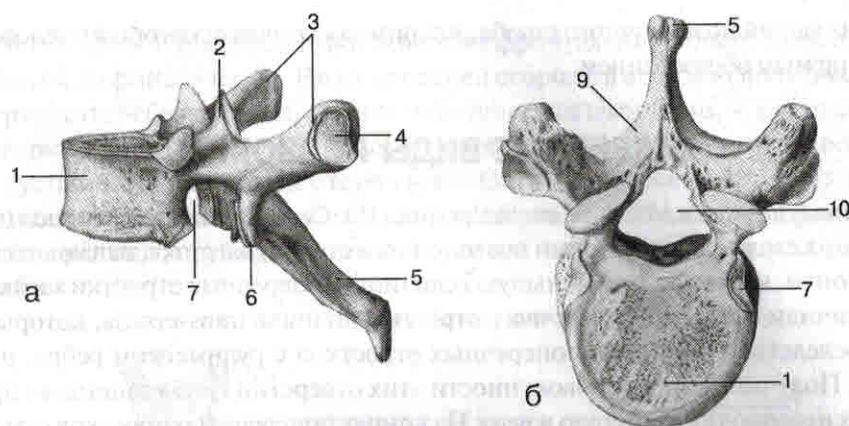


Рис. 17. Грудной позвонок.

а — вид сбоку; б — вид сверху.

1 — тело (*corpus vertebrae*); 2 — верхние суставные отростки (*processus articularis super.*); 3 — поперечный отросток (*processus transversus*); 4 — площадка для бугорка ребра (*facies costalis*); 5 — остистый отросток (*processus spinosus*); 6 — нижний суставной отросток (*processus articularis inf.*); 7 — верхняя ямка для ребра (*fovea costalis superior*); 8 — позвоночная вырезка (*incisura vertebralis*); 9 — дуга позвонка (*arcus vertebrae*); 10 — позвоночное отверстие (*foramen vertebrae*).

позвонков, а поперечные и остистый — для прикрепления связок и мышц, приводящих движение позвонки. В разных отделах позвоночного столба отдельные части позвонков имеют различные величины и форму, вследствие чего различают позвонки: шейные (7), грудные (12), поясничные (5), крестцовые (5) и копчиковые (1–5). Естественно, что опорная часть позвонка (тело) у шейных позвонков выражена сравнительно мало (у I шейного позвонка тело даже отсутствует), а по направлению вниз тела позвонков постепенно увеличиваются, достигая наибольших размеров у поясничных позвонков; крестцовые позвонки, несущие на себе всю тяжесть головы, туловища и верхних конечностей и связывающие скелет этих частей тела с костями пояса нижних конечностей, а через них с нижними конечностями, срастаются в единый крестец («в единении сила»). Наоборот, копчиковые позвонки, представляющие собой остаток исчезнувшего у человека хвоста, имеют вид маленьких костных образований, в которых едва выражено тело и нет дуги. Дуга позвонка как защитная часть в местах утолщения спинного мозга (нижние шейные, верхние грудные и верхние поясничные позвонки) образует более широкое позвоночное отверстие. В связи с окончанием спинного мозга на уровне II поясничного позвонка нижние поясничные и крестцовые позвонки имеют постепенно суживающееся позвоночное отверстие, которое у копчика совсем исчезает. Поперечные и остистый отростки, к которым прикрепляются мышцы и связки, более выражены там, где прикрепляется более мощная мускулатура (поясничный и грудной отделы), а на крестце в связи с исчезновением хвостовой мускулатуры эти отростки уменьшаются и, слившись, образуют на крестце небольшие гребни. Вследствие слияния крестцовых позвонков в крестце исчезают суставные отростки, которые хорошо развиты в подвижных отделах позвоночного столба, особенно в поясничном. Таким образом, чтобы понять строение позвоночного столба, необходимо иметь в виду, что позвонки и отдельные части их более развиты в тех отделах, которые испытывают наибольшую функциональную нагрузку. Наоборот, где функциональные требования уменьшаются, там наблюдается и редукция соответ-

ствующих частей позвоночного столба, например в копчике, который у человека стал рудиментарным образованием.

ОТДЕЛЬНЫЕ ВИДЫ ПОЗВОНКОВ

1. **Шейные позвонки**, *vertebrae cervicales* (рис. 18). Соответственно меньшей (по сравнению с нижележащими отделами позвоночного столба) нагрузке, падающей на шейные позвонки, их тела имеют меньшую величину. Поперечные отростки характеризуются наличием **отверстий поперечного отростка**, *foramina transversaria*, которые получаются вследствие сращения поперечных отростков с рудиментом ребра, *processus costarius*. Получающийся из совокупности этих отверстий канал защищает проходящие в них позвоночные артерию и вену. На концах поперечных отростков отмеченное сращение проявляется в виде двух бугорков — *tuberculum anterius et posterius*. Передний бугорок VI позвонка сильно развит и называется *tuberculum caroticum* — сонный бугорок (к нему можно прижать сонную артерию для остановки кровотечения). Остистые отростки на концах раздвоены, за исключением VI и VII позвонков. У последнего остистый отросток отличается большой величиной, поэтому VII шейный позвонок называется *vertebra prominens* (выступающий), его легко прощупать у живого, чем пользуются врачи для счета позвонков (см. рис. 18, б).

I и II шейные позвонки (см. рис. 18, в, г) имеют особую форму, обусловленную их участием в подвижном сочленении с черепом. У I позвонка — **атланта**, *atlas* (он держит череп, как мифический великан Атлант — небосвод), большая часть тела в процессе развития отходит ко II позвонку и прирастает к нему, образуя **зуб**, *dens*. Вследствие этого от тела атланта остается только передняя дуга, зато увеличивается позвоночное отверстие, заполняемое впереди зубом. **Передняя** (*arcus anterior*) и **задняя** (*arcus posterior*) **дуги** атланта соединены между собой **боковыми массами**, *massae laterales*. Верхняя и нижняя поверхности каждой из них служат для сочленения с соседними костями: **верхняя**, вогнутая, *fovea articularis superior*, — для сочленения с соответствующим мышелком затылочной кости, **нижняя**, уплощенная, *fovea articularis inferior*, — с суставной поверхностью II шейного позвонка.

На наружных поверхностях передней и задней дуг имеются бугорки, *tuberculi anterius et posterius* (см. рис. 18, в).

II шейный позвонок — *axis* (лат. *axis* — ось), осевой, резко отличается от всех других позвонков наличием зубовидного отростка, или **зуба**, *dens* (см. рис. 18, г), гомологичного телу атланта.

2. **Грудные позвонки** (см. рис. 17), *vertebrae thoracicae*, сочленяются с ребрами, поэтому они отличаются тем, что имеют **реберные ямки**, *foveae costales*, соединяющиеся с головками ребер и находящиеся на теле каждого позвонка вблизи основания дуги.

Так как ребра обычно сочленяются с двумя соседними позвонками, то у большинства тел грудных позвонков имеется по две неполные (половинные) реберные ямки: одна на верхнем крае позвонка, *fovea costalis superior*, а другая — на нижнем, *fovea costalis inferior*, исключением является I грудной позвонок, который на верхнем крае имеет полную суставную ямку для I ребра, а на нижнем — половинную для II ребра. X позвонок имеет одну только верхнюю полуямку для X ребра, на XI же и XII позвонках существует по одной полной ямке для сочленения с соответствующими ребрами. Таким образом, названные позвонки (I, X, XI и XII) очень легко отличить от других. Тела грудных позвонков соответственно большей нагрузке, падающей на них, больше тел

шейных позвонков. Суставные отростки стоят фронтально. Поперечные отростки направлены в стороны и назад. На их передней стороне имеется небольшая суставная поверхность, **реберная ямка**, *fovea costalis processus transversus*, — место сочленения с бугорком ребра. На поперечных отростках последних двух позвонков (XI и XII) эти суставные поверхности отсутствуют. Остистые отростки грудных позвонков — длинные и сильно наклонены книзу, вследствие чего налегают друг на друга наподобие черепицы, преимущественно в средней части грудного отдела позвоночного столба.

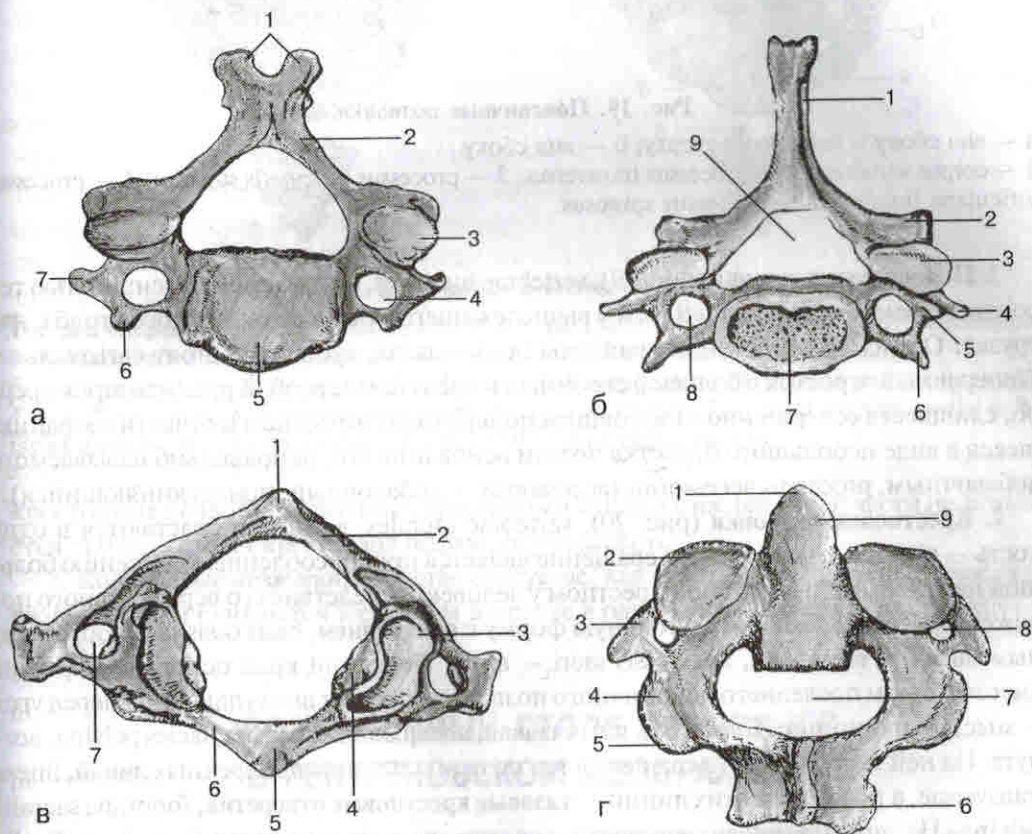


Рис. 18. Шейные позвонки (вид сверху).

а — IV шейный позвонок (*vertebra cervicalis* — C_{IV}):

1 — *processus spinosus*; 2 — *arcus vertebrae*; 3 — *processus articularis superior*; 4 — *for. processus transversus*; 5 — *corpus vertebrae*; 6, 7 — *tuberculum anterius et posterius* поперечного отростка.

б — VII шейный позвонок (*vertebra cervicalis* — C_{VII}):

1 — *processus spinosus*; 2 — *processus articularis inferior*; 3 — *processus articularis superior*; 4 — *tuberculum posterius*; 5 — *processus transversus*; 6 — *tuberculum anterius*; 7 — *corpus vertebrae*; 8 — *for. processus transversus*; 9 — *for. vertebrale*.

в — атлант (*atlas* — C_I):

1 — *tuberculum posterius*; 2 — *arcus posterior*; 3 — *fovea articularis superior*; 4 — *massa lateralis*; 5 — *tuberculum anterius*; 6 — *arcus anterior*; 7 — *for. processus transversus*; 8 — *processus transversus*.

г — осевой позвонок (*axis* — C_{II}); вид сверху и сзади:

1 — *dens axis*; 2 — *facies articularis superior*; 3 — *processus transversus*; 4 — *processus articularis inferior*; 5 — *arcus vertebrae*; 6 — *processus spinosus*; 7 — *for. vertebrale*; 8 — *for. processus transversus*; 9 — *facies articularis posterior dentis*.

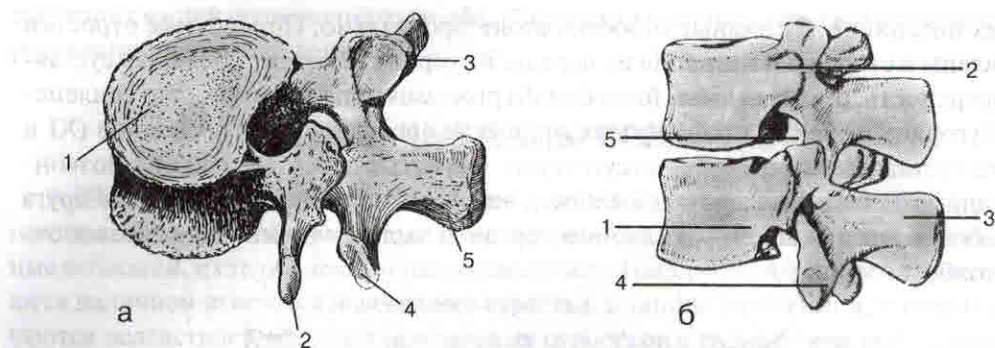


Рис. 19. Поясничные позвонки.

а — вид сбоку и несколько сверху; б — вид сбоку.

1 — corpus vertebrae; 2 — processus transversus; 3 — processus articularis superior; 4 — processus articularis inferior; 5 — processus spinosus.

3. **Поясничные позвонки** (рис. 19), *vertebrae lumbales*, отличаются массивностью тел соответственно еще большей, чем у вышележащего отдела позвоночного столба, нагрузке. Остистые отростки направлены прямо назад, суставные стоят сагиттально. Поперечный отросток в большей своей части представляет собой рудиментарное ребро, слившееся совершенно с настоящим поперечным отростком и отчасти сохранившееся в виде небольшого отростка позади основания его, неправильно называемого добавочным, *processus accessorius* (*accessorius* — добавочный, присоединяющийся).

4. **Крестцовые позвонки** (рис. 20), *vertebrae sacrales*, в юности срастаются в одну кость — **крестец**, *os sacrum*. Это сращение является приспособлением к несению большой нагрузки, испытываемой крестцом у человека вследствие его вертикального положения. Крестец имеет треугольную форму с **основанием**, *basis ossis sacri*, обращенным вверх, и **вершиной**, *apex ossis sacri*, — вниз. Передний край основания крестца вместе с телом последнего поясничного позвонка образует выступающий вперед угол — **мыс**, *promontorium*. Передняя, или **тазовая, поверхность крестца**, *facies pelvina*, вогнута. На ней заметны места сращения тел позвонков в виде поперечных **линий**, *lineae transversae*, а по концам этих линий — **тазовые крестцовые отверстия**, *foramina sacralia pelvina*. На дорсальной поверхности крестца им соответствуют *foramina sacralia dorsalia*. Вдоль нее идут 5 гребней, образовавшихся от слияния отдельных частей позвонков, а именно: от сращения остистых отростков — **непарный гребень по средней линии**, *crista sacralis mediana*, по сторонам его — **парные промежуточные крестцовые гребни**, *cristae sacrales intermediae* (места сращения суставных отростков), и еще латеральнее — **парные латеральные крестцовые гребни**, *cristae sacrales laterales* (места сращения поперечных отростков). Кнаружи от крестцовых отверстий находятся образовавшиеся от слияния поперечных отростков и крестцовых ребер **латеральные части крестца**, *partes laterales*. На латеральных сторонах их находятся изогнутые наподобие ушной раковины (*auricula*) **ушковидные суставные поверхности**, *facies auriculares*, для соединения с подвздошными костями. Кзади от каждой из них располагается **крестцовая бугристость**, *tuberositas sacralis* (место прикрепления мышц и связок). Внутри крестца проходит **крестцовый канал**, *canalis sacralis*, который является продолжением позвоночного канала. Вследствие исчезновения у человека хвоста и редукции хвостовой мускулатуры редуцируются соответствующие части

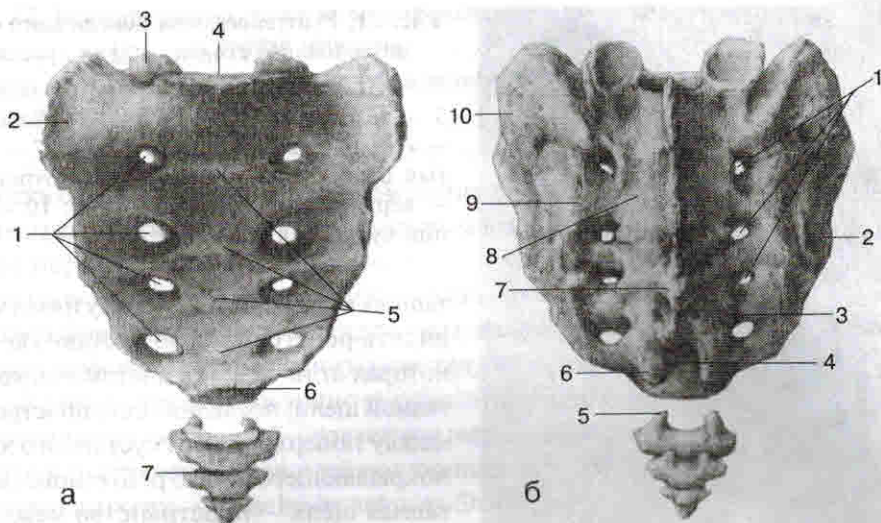


Рис. 20. Крестцовые и копчиковые позвонки.

а — вид спереди: 1 — forr. sacralia pelvina; 2 — pars lateralis; 3 — processus articularis superior; 4 — basis ossis sacri; 5 — lineae transversae; 6 — apex ossis sacri; 7 — os coccygis.

б — вид сзади: 1 — forr. sacralia dorsalia; 2 — facies auricularis; 3 — crista sacralis intermedia; 4 — hiatus sacralis; 5 — cornu coccygeum; 6 — cornu sacrale; 7 — crista sacralis mediana; 8 — facies dorsalis; 9 — crista sacralis lateralis; 10 — tuberositas sacralis.

крестцовых позвонков, поэтому крестцовый канал в нижней своей части не замыкается, а открывается **крестцовой щелью**, hiatus sacralis.

5. **Копчиковые позвонки**, vertebrae coccygeae, как остатки исчезнувшего хвоста рудиментарны и сливаются в среднем возрасте в одну кость — **копчик**, os coccygis (см. рис. 20).

ПОЗВОНОЧНЫЙ СТОЛБ ВЗРОСЛОГО В РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗОБРАЖЕНИИ

Тело позвонка, corpus vertebrae, взрослого человека на задней рентгенограмме (рентгеновская пленка приложена к задней поверхности туловища) имеет как бы четырехугольную форму. Углы тела — понятие условное, чисто рентгенологическое, связанное с проекцией цилиндрического тела на плоскость снимка; вершины их закругленные. Контуров тела четкие и гладкие. Если высота тела не увеличивается от позвонка к позвонку книзу, то это — явление патологическое. Тела поясничных позвонков напоминают «катушку» с узким перехватом — «талией» (рис. 21). Ножка дуги, pedunculus arcus, на задней рентгенограмме имеет вид циркулярной или овальной контрастной тени, наслаивающейся на тень тела. При этом дуга проецируется как бы в поперечном сечении. На боковых рентгенограммах позвоночного столба (см. рис. 21) дуга видна отчетливо, со всеми деталями. У атланта видны обе дуги с tuberculum posterius et anterius, из которых передний является опознавательным пунктом при счете позвонков на рентгенограмме.

Суставные отростки, processus articulares superiores et inferiores, в разных отделах позвоночного столба видны не одинаково хорошо, в зависимости от положения сус-

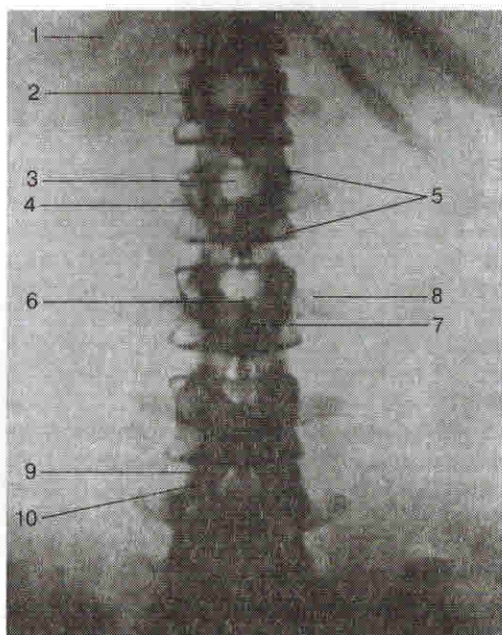


Рис. 21. Рентгенограмма поясничного отдела позвоночного столба, задняя проекция.

1 — XII ребро; 2 — I поясничный позвонок; 3 — тело позвонка; 4 — «талия» позвонка; 5 — «углы» тела позвонка; 6 — дуга; 7 — остистый отросток; 8 — поперечный отросток; 9 — верхний суставной отросток; 10 — нижний суставной отросток.

тавных поверхностей. Между ними можно видеть рентгеновскую суставную щель, которая отличается от анатомической суставной щели; последняя есть пространство между поверхностями суставного хряща, покрывающего кость; рентгеновская суставная щель — пространство между суставными поверхностями, включающее хрящевую ткань, которая не задерживает рентгеновские лучи и на рентгенограмме не дает изображения.

Поперечные отростки, *processus transversi*, расположенные во фронтальной плоскости, хорошо видны на задних рентгенограммах (см. рис. 21 и 22). У основания поперечных отростков поясничных позвонков заметен рудимент истинных поперечных отростков, *processus accessorius*, который при большой длине (4 мм) приобретает форму шила (*processus styloideus*). Его не следует принимать за патологическое образование.

Остистые отростки, *processus spinosi*, расположенные сагиттально, лучше видны на боковых снимках (рис. 23).

Крестец и копчик. Характерной особенностью крестца является слияние крестцовых позвонков в единую кость. На задней рентгенограмме отчетливо видны весь крестец и копчик со всеми деталями, описанными в остеологии (см. рис. 72).

Окостенение. По рентгенограммам, сделанным в последние месяцы беременности, представляется возможным судить о положении плода в утробе матери и о состоянии его костной системы, в частности позвоночного столба. Накануне рождения на рентгенограмме видны точки окостенения во всех позвонках, за исключением копчиковых (кроме I). Каждый позвонок имеет 3 основные точки — одну в теле и две в дуге (по одной в каждой ее половине). Эти точки сливаются лишь в детском возрасте, поэтому на рентгеновских снимках позвоночного столба новорожденного между ними видны просветления.

Если названные части позвонка не синостозируются друг с другом, то на всю жизнь могут остаться расщелины позвонка, имеющие на рентгенограмме вид просветлений, между дугой и телом — спондилолиз — и между обеими половинами дуги — *spina bifida*. Эти аномалии развития могут привести к нарушениям статики и динамики позвоночного столба и потому имеют практическое значение. Однако *spina bifida* V поясничного и крестцовых позвонков встречается, как правило, у детей до 8–10 лет и остается на всю жизнь у четверти всех здоровых людей, не сопровождаясь никакими функциональными нарушениями и не препятствуя спортивным достижениям. Поэтому такая *spina bifida occulta* (скрытая) трактуется не как аномалия, а как филогне-

Рис. 22. Рентгенограмма грудного отдела позвоночного столба, задняя проекция.

1 — тела; 2 — остистые отростки; 3 — межпозвоночный хрящ; 4 — реберно-позвоночные суставы.

нетически обусловленный изменением статики пояснично-крестцового отдела, связанным с вертикальным положением тела, вариант нормы.

Тело позвонка *новорожденного* на рентгенограмме имеет яйцевидную форму без характерных для рентгеновской картины позвонка взрослого «углов», придающих телу четырехугольную форму. В боковой проекции видно углубление на передней поверхности тел позвонков, обусловленное неполным слиянием двух точек окостенения тела и расположением здесь остатков эмбриональных вен — *venae basivertebrales*. Эти углубления особенно выражены в первые годы жизни, но могут наблюдаться и до 14 лет; их не следует принимать за картину разрушения кости вследствие патологического процесса.

В периоде роста и полового созревания рентгенологически определяются следующие морфологические изменения.

1. Синостоз дуги и тела на 3-м году и синостоз обеих половин дуги.

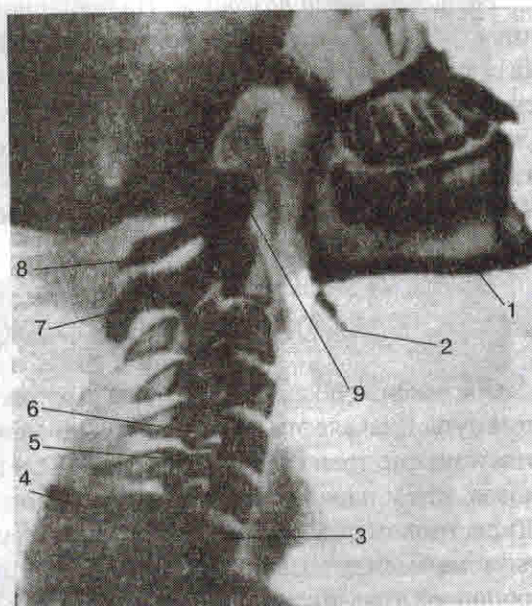
2. Синостоз апофиза тела позвонка.

Под этим понимаются гладкие кольцевидные полоски костного вещества, которые окаймляют тело на его верхней и нижней поверхностях, ограничивая шероховатый центр этих поверхностей. Эти кольцевидные полоски называют также **краевым кантом**, *limbus vertebrae*. К нему прилежит *annulus fibrosus* межпозвоночного диска, а *nucleus pulposus* соприкасается с гиалиновой пластинкой, выполняющей шероховатую центральную часть поверхности тела позвонка.

Limbus vertebrae окостеневает за счет самостоятельных ядер окостенения, появляющихся в возрасте 6—8 лет у девочек и 7—9 лет у мальчиков и синостозирующих с телом позвонка в 23—26 лет. Поэтому в детском и юношеском воз-

Рис. 23. Рентгенограмма шейного отдела позвоночного столба, боковая проекция.

1 — нижняя челюсть; 2 — подъязычная кость; 3 — тело VII шейного позвонка; 4 — остистый отросток VI шейного позвонка; 5 — верхний суставной отросток VI позвонка; 6 — нижний суставной отросток V шейного позвонка; 7 — остистый отросток II шейного позвонка; 8 — задняя дуга и задний бугорок I шейного позвонка; 9 — передний бугорок атланта.



МЫШЦЫ И ФАСЦИИ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Мышцы верхней конечности осуществляют движения руки, необходимые для выполнения ее функции как органа труда.

Мускулатура пояса верхней конечности прикрепляет его к скелету туловища, образуя мышечное соединение костей — *synsarcosis* (*sarx* — мясо), и приводит в движение кости пояса, главным образом лопатку и всю верхнюю конечность. Мышцы пояса верхней конечности устремляются к костям его как к центру со всех сторон — с головы, спины и груди — и имеют различное происхождение: 1) производные вентральной мускулатуры туловища, нашедшие себе точки прикрепления на костях пояса, т. е. трункофугальные мышцы: *m. rhomboideus*, *m. levator scapulae*, *m. serratus anterior*, *m. subclavius*, *m. omohyoideus*, — а также переместившиеся с головы производные жаберных дуг — *m. trapezius*; 2) трункопетальные мышцы — *m. latissimus dorsi*, *mm. pectorales major et minor*.

Положение и функции всех перечисленных мышц были уже рассмотрены раньше при описании мускулатуры спины, груди и шеи. Остальные мышцы верхней конечности происходят из вентральной части миотомов и могут быть разделены на мышцы пояса верхней конечности, мышцы плеча, предплечья и кисти. Они иннервируются от ветвей плечевого сплетения, *plexus brachialis*.

МЫШЦЫ ПОЯСА ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Соответственно шаровидной форме плечевого сустава и движениям его во всех направлениях (многоосный сустав) мышцы, обслуживающие его, прикрепляясь к плечевой кости, располагаются со всех сторон. Они разделяются топографически на заднюю и переднюю группы (рис. 108, 109).

ЗАДНЯЯ ГРУППА

1. Дельтовидная мышца, *m. deltoideus*, покрывает собой проксимальный конец плечевой кости. Она начинается от латеральной трети ключицы и акромиона, а также от *spinae scapulae* на всем ее протяжении. Передние и задние пучки мышцы идут почти

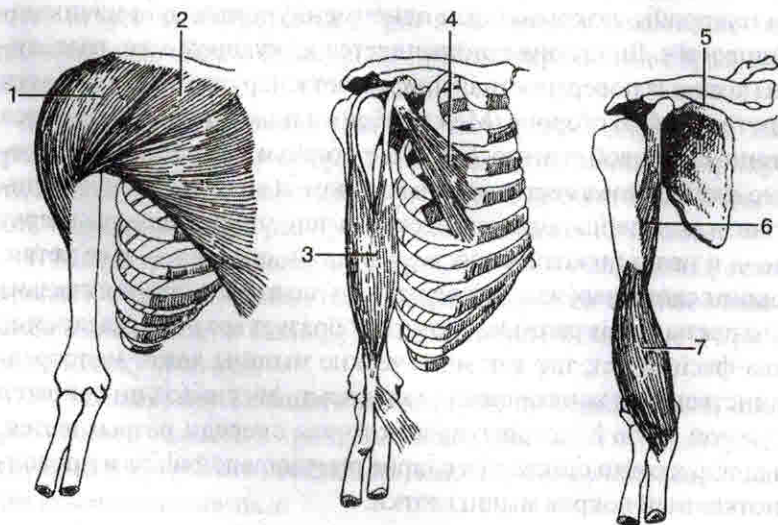


Рис. 108. Мышцы груди и плеча.

- 1 — *m. deltoideus*; 2 — *m. pectoralis major*; 3 — *m. biceps brachii*; 4 — *m. pectoralis minor*; 5 — *m. subclavius*; 6 — *m. coracobrachialis*; 7 — *m. brachialis*.

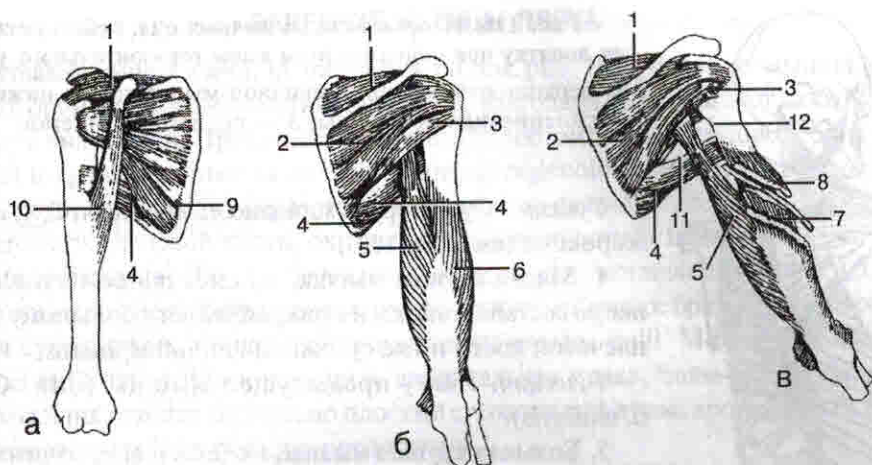


Рис. 109. Мышцы пояса верхней конечности и плеча, правая сторона.

а — вид спереди; б и в — вид сзади; 1 — *m. supraspinatus*; 2 — *m. infraspinatus*; 3 — *m. teres minor*; 4 — *m. teres major*; 5 — *caput longum m. tricipitis*; 6 — *caput laterale m. tricipitis*; 7 — *caput mediale m. tricipitis*; 8 — *canalis humeromuscularis*; 9 — *m. subscapularis*; 10 — *m. coracobrachialis*; 11 — *for. trilaterum*; 12 — *for. quadrilaterum*.

прямолинейно вниз и латерально; средние, перегибаясь через головку плечевой кости, направляются прямо вниз. Все пучки сходятся и прикрепляются к *tuberositas deltoidea* на середине плечевой кости. Между внутренней поверхностью мышцы и большим бугорком плечевой кости встречается *bursa subdeltoidea* (см. рис. 108).

Функция. При сокращении передней (ключичной) части дельтовидной мышцы происходит **сгибание** руки, *flexio*, сокращение задней (лопаточной) части производит обратное движение — **разгибание**, *extensio*. Сокращение средней (акромиальной) части или всей дельтовидной мышцы вызывает **отведение** руки от туловища до горизонтального уровня, *abductio*. Все эти движения происходят в плечевом суставе. Когда вследствие упора плеча в плечевой свод движение в плечевом суставе затормаживается, дальнейшее **поднятие** руки выше горизонтального уровня совершается при содействии мышц пояса верхней конечности и спины, прикрепляющихся к лопатке. При этом верхние пучки *m. trapezius* тянут латеральный угол лопатки через *spina scapulae* вверх и медиально, а нижние пучки *m. serratus anterior* тянут нижний угол вверх и латерально, в результате чего лопатка поворачивается вокруг сагиттальной оси, проходящей через верхний ее угол (рис. 110). Последний фиксируется сокращением *m. rhomboideus*, *m. serratus anterior* и *m. levator scapulae*. В результате поворота лопатки суставная впадина ее поднимается вверх, а вместе с ней и плечевая кость, удерживаемая в прежнем положении по отношению к плечевому своду сокращением дельтовидной и надостной мышц (инн. C_5-Th_1 , n. *axillaris*).

2. Надостная мышца, *m. supraspinatus*, лежит в *fossa supraspinata* лопатки и прикрепляется к верхней части большого бугорка плечевой кости (см. рис. 109). Мышца покрыта крепкой фасцией, *fascia supraspinata*.

Функция. Отводит руку, являясь синергистом *m. deltoideus* (инн. C_{5-6} , n. *suprascapularis*).

3. Подостная мышца, *m. infraspinatus*, заполняет большую часть *fossa infraspinata* и прикрепляется к большому бугорку плечевой кости.

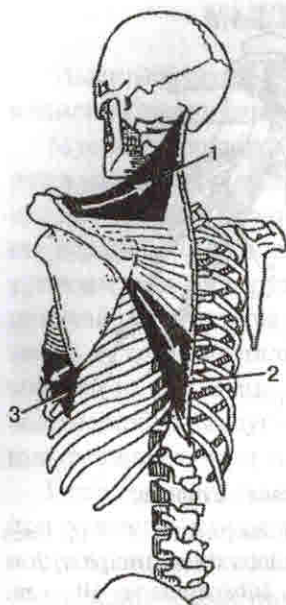


Рис. 110. Направление мышечных сил, действующих на лопатку при поднятии руки выше горизонтального уровня.

1 — верхние пучки трапецевидной мышцы; 2 — нижние пучки трапецевидной мышцы; 3 — *m. serratus anterior*.

Функция. Супинирует, *supinatio*, плечо (инн. C_{5-6} , *n. supra-scapularis*) (см. рис. 109).

4. **Малая круглая мышца**, *m. teres minor*, начинается от *margo lateralis* лопатки и прикрепляется к большому бугорку плечевой кости ниже сухожилия *m. infraspinatus*.

Функция. Как у предыдущей мышцы (инн. C_5 — Th_1 , *n. axillaris*).

5. **Большая круглая мышца**, *m. teres major*, начинается от задней поверхности нижнего угла лопатки и прикрепляется вместе с *m. latissimus dorsi* к *crista tuberculi minoris*. У человека она обособляется от подлопаточной мышцы, сохраняя, однако, общую иннервацию с ней.

Функция. Тянет руку кзади и книзу, приводя ее к туловищу (*adductio*), а также вращает внутрь (*pronatio*; инн. C_{5-6} , *n. subscapularis*).

6. **Подлопаточная мышца**, *m. subscapularis*, занимает своим началом всю *facies costalis* лопатки и прикрепляется к *tuberculum minus* плечевой кости.

Функция. Вращает плечо внутрь (пронирует), а также может натягивать суставную капсулу, предохраняя ее от ущемления. Последним свойством обладают благодаря своему сращению с капсулой и вышеописанные мышцы, прикрепляющиеся к большому бугорку плечевой кости (инн. C_{5-6} , *n. subscapularis*).

7. **Широчайшая мышца спины**, *m. latissimus dorsi* (см. «Мышцы спины»).

ПЕРЕДНЯЯ ГРУППА

1. **Большая грудная мышца**, *m. pectoralis major* (см. «Мышцы груди»).

2. **Малая грудная мышца**, *m. pectoralis minor* (см. «Мышцы груди», рис. 108).

3. **Клювовидно-плечевая мышца**, *m. coracobrachialis*, начинается от клювовидного отростка лопатки вместе с короткой головкой *m. biceps brachii* и *m. pectoralis minor* и прикрепляется к медиальной поверхности плечевой кости дистально от *crista tuberculi minoris*.

Функция. Сгибает и приводит плечо (инн. C_{5-7} , *n. musculocutaneus*).

МЫШЦЫ ПЛЕЧА

Мышцы плеча сохраняют в наиболее простой форме изначальное расположение мускулатуры конечностей и разделяются по классически простой схеме: на два сгибателя (*m. biceps* и *m. brachialis*) на передней поверхности (передняя группа) и два разгибателя (*m. triceps* и *m. anconeus*) — на задней (задняя группа). Они действуют на локтевой сустав, производя движение вокруг фронтальной оси, и потому располагаются на передней и задней поверхностях плеча, прикрепляясь к костям предплечья. Обе группы мышц отделены друг от друга двумя соединительнотканными перегородками, *septa intermuscularia brachii*, идущими к латеральному и медиальному краям плечевой кости от общей фасции плеча, одевающей все мышцы последнего.

ПЕРЕДНИЕ МЫШЦЫ ПЛЕЧА

1. **Двуглавая мышца плеча**, *m. biceps brachii* (см. рис. 108), большая мышца, сокращение которой очень ясно заметно под кожей, благодаря чему ее знают даже люди, не знакомые с анатомией. Проксимальная часть ее состоит из двух головок; одна (**длинная**, *caput longum*) начинается от *tuberculum supraglenoidale* лопатки длинным сухожилием, которое проходит через полость плечевого сустава и ложится затем в *sulcus intertubercularis* плечевой кости, окруженное *vagina synovialis intertubercularis*, другая головка (**короткая**, *caput breve*) берет начало от *processus coracoideus* лопатки. Обе головки, соединяясь, переходят в продолговатое веретенообразное брюшко, которое оканчивается сухожилием, прикрепляющимся к *tuberositas radii*. Между сухожилием и *tuberositas radii* находится постоянная **синовиальная сумка**, *bursa bicipitoradialis*. От этого сухожилия отходит медиально плоский **сухожильный пучок**, *aponeurosis m. bicipitis brachii*, вплетающийся в фасцию предплечья.

Функция. Сгибает плечо в плечевом суставе и предплечье в локтевом суставе, благодаря точке своего прикрепления на лучевой кости она действует также как супинатор, если предплечье предварительно было пронировано. Двуглавая мышца перекидывается не только через локтевой сустав, но и через плечевой и может действовать на него, сгибая плечо, но только в том случае, если локтевой сустав укреплен сокращением *m. triceps* (инн. C_{5-7} , п. *musculocutaneus*).

2. **Плечевая мышца**, *m. brachialis*, лежит глубже двуглавой мышцы и берет свое начало от передней поверхности плечевой кости, а также от обеих *septa intermuscularia brachii* и прикрепляется к *tuberositas ulnae*.

Функция. Чистый сгибатель предплечья (инн. C_{5-7} , п. *musculocutaneus*).

ЗАДНИЕ МЫШЦЫ ПЛЕЧА

1. **Трехглавая мышца плеча**, *m. triceps brachii* (см. рис. 109), занимает всю заднюю сторону плеча и состоит из трех головок, переходящих в одно общее сухожилие. **Длинная головка**, *caput longum*, начинается от *tuberculum infraglenoidale* лопатки, спускается вниз, проходя между *mm. teres major et minor*. **Латеральная головка**, *caput laterale*, берет начало на задней поверхности плеча, кверху и латерально от *sulcus nervi radialis*, а ниже — от *septum intermusculare brachii laterale*. **Медиальная головка**, *caput mediale*, начинается от задней поверхности плечевой кости дистально от *sulcus n. radialis*, а также от обеих межмышечных перегородок. Широкое общее сухожилие прикрепляется к *olecranon* локтевой кости. Позади сухожилия между ним и кожей в области *olecranon* залегает **синовиальная сумка**, *bursa olecrani*.

Функция. Разгибает предплечье в локтевом суставе, длинная головка разгибает и приводит плечо (инн. C_{6-7} , п. *radialis*).

2. **Локтевая мышца**, *m. anconeus*, небольшая, треугольной формы, примыкает своим проксимальным краем к трехглавой мышце. Начавшись от *epicondylus lateralis* плечевой кости и *lig. collaterale radiale*, прикрепляется к задней поверхности локтевой кости в ее проксимальной четверти.

Функция. Такая же, как и у *m. triceps brachii* (инн. C_{7-8} , п. *radialis*).

МЫШЦЫ ПРЕДПЛЕЧЬЯ

По своей функции они разделяются на сгибатели и разгибатели, причем большинство из них относятся к многосуставным, поскольку действуют на несколько суста-

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА (SYSTEMA CARDIOVASCULARE)

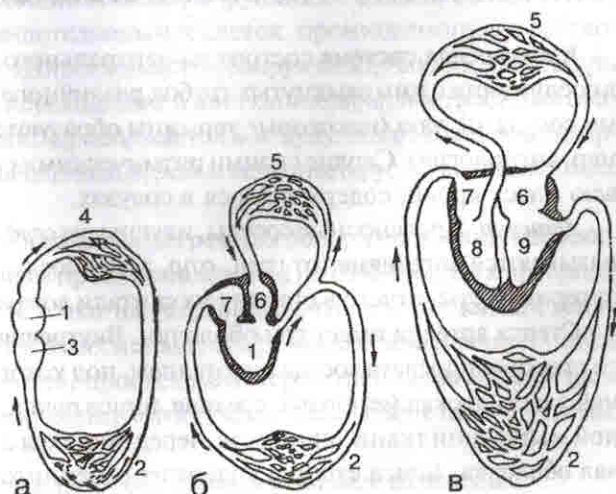
ПУТИ, ПРОВОДЯЩИЕ ЖИДКОСТИ (АНГИОЛОГИЯ, ANGIOLOGIA)

Сосудистая система представляет собой систему трубок, по которым с циркулирующими в них жидкостями (кровь и лимфа), с одной стороны, совершается доставка клеткам и тканям организма необходимых для них питательных веществ, с другой стороны — происходит удаление продуктов жизнедеятельности клеточных элементов и перенесение этих продуктов к экскреторным органам (почкам). У кишечнополостных пищеварительная полость дает многочисленные выросты, чем облегчается доставка питательных веществ к отдельным частям тела. Но уже у немертвин (подтип червей) появляются 3 обособленных кровеносных сосуда. Ланцетник имеет замкнутую систему кровообращения, которая лишена еще, однако, сердца; передвижение бесцветной крови ланцетника вызывается пульсацией самих сосудов. В кровеносной системе позвоночных путем утолщения мышечной оболочки сосуда в центральной части туловища появляется сердце как пульсирующий орган, постепенно усложняющийся в своем строении в процессе филогенеза (рис. 217).

Сердце рыб состоит из двух камер: воспринимающей кровь — предсердия, перед которым находится венозная пазуха, sinus venosus, и изгоняющей — желудочка, после которого идет артериальный конус, conus arteriosus. Через все сердце протекает венозная кровь, которая поступает далее через жаберные артерии к жабрам, где и происходит обогащение ее кислородом (жаберный тип дыхания). У амфибий в связи с начинающимся выходом из воды и появлением, наряду с жаберным, и легочного типа дыхания начинается образование легочного круга кровообращения: из последней жаберной артерии развивается легочная артерия, несущая кровь из сердца в легкие, где и совершается газообмен.

Рис. 217. Схема эволюции строения кровеносной системы у рыб (а), амфибий (лягушка) (б) и млекопитающих (в).

1 — желудочек (одинокый); 2 — капилляры большого круга кровообращения; 3 — предсердие (одиночное); 4 — жаберные капилляры; 5 — легочные капилляры; 6 — левое предсердие; 7 — правое предсердие; 8 — правый желудочек; 9 — левый желудочек. Стрелками указано направление тока крови.



В связи с этим воспринимающая часть сердца — **предсердие** — делится перегородкой на два отдельных предсердия (правое и левое), вследствие чего сердце становится трехкамерным. При этом в правом предсердии течет венозная кровь, в левом — артериальная, а в общем желудочке — смешанная. В личиночном состоянии функционирует жаберное кровообращение, во взрослом — легочное, что отражает начавшийся переход из водной среды в воздушную.

У рептилий с окончательным выходом на сушу и развитием легочного типа дыхания полностью вытесняющего жаберный, происходит дальнейшее развитие легочного кровообращения, так что складывается два круга кровообращения: **легочный** и **телесный**.

Соответственно этому и желудочек начинает делиться неполной перегородкой на два отдела — **правый и левый желудочки**. У птиц, млекопитающих и человека наблюдается полное разделение сердца перегородкой на два желудочка соответственно двум кругам кровообращения и два предсердия — четыре камеры. Благодаря этому венозная и артериальная кровь течет раздельно: венозная — в правом сердце, артериальная — в левом.

По характеру циркулирующей жидкости сосудистую систему человека и позвоночных можно разделить на 2 отдела:

1) **кровеносную систему** — систему трубок, по которым циркулирует кровь (артерии, вены, отделы микроциркуляторного русла и сердце);

2) **лимфатическую систему** — систему трубок, по которым движется бесцветная жидкость — лимфа.

В артериях кровь течет от сердца на периферию, к органам и тканям, в венах — к сердцу. Движение жидкости в лимфатических сосудах происходит так же, как и в венах, в направлении от тканей к центру.

Имеются, однако, существенные различия между характером переноса веществ венозными и лимфатическими сосудами. Растворенные вещества всасываются главным образом в кровеносные сосуды, твердые частицы — в лимфатические. Всасывание через кровь происходит значительно быстрее. В клинике всю систему сосудов называют сердечно-сосудистой, в которой выделяют сердце и сосуды.

КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА

Кровеносная система состоит из центрального органа — **сердца** — и находящихся в соединении с ним замкнутых трубок различного калибра, называемых кровеносными сосудами, *vasa* (некоторые термины образуются от греч. *αγγειον*, *angeion*, например, ангиология). Сердце своими ритмическими сокращениями приводит в движение всю массу крови, содержащуюся в сосудах.

Артерии. Кровеносные сосуды, идущие от сердца к органам и несущие к ним кровь, называются **артериями** (от греч. *αἷρ*, *aēr* — воздух; *τήρεο*, *tereo* — хранить, на трупах артерии пусты, отчего в старину их считали воздухоносными трубками).

Стенка артерии имеет три оболочки. **Внутренняя оболочка**, *tunica intima*, выстлана со стороны просвета сосуда эндотелием, под которым лежат субэндотелий и внутренняя эластическая мембрана; **средняя**, *tunica media*, построена из волокон неисчерченной мышечной ткани, миоцитов, чередующихся с эластическими волокнами; **наружная оболочка**, *tunica externa*, содержит соединительнотканые волокна. Эластичес-

кие элементы артериальной стенки образуют единый эластический каркас, работающий как пружина и обуславливающий эластичность артерий.

По мере удаления от сердца артерии делятся на ветви и становятся все мельче и мельче. Ближайшие к сердцу артерии (аорта и ее крупные ветви) выполняют главным образом функцию проведения крови. В них на первый план выступает противодействие растяжению массой крови, которая выбрасывается сердечным толчком. Поэтому в стенке их относительно больше развиты структуры механического характера, т. е. эластические волокна и мембраны. Такие артерии называются **артериями эластического типа**. В средних и мелких артериях, в которых инерция крови ослабевает и требуется собственное сокращение сосудистой стенки для дальнейшего продвижения крови, преобладает сократительная функция. Она обеспечивается относительно большим развитием в сосудистой стенке мышечной ткани. Такие артерии называются **артериями мышечного типа**. Отдельные артерии снабжают кровью целые органы или их части.

По отношению к органу различают артерии, идущие вне органа, до вступления в него, — **экстраорганные артерии**, и их продолжения, разветвляющиеся внутри него, — **внутриорганные**, или **интраорганные**, артерии. Боковые ветви одного и того же ствола или ветви различных стволов могут соединяться друг с другом. Такое соединение артерий до распадаения их на капилляры носит название **анастомоза**, или соустья (греч. *στομα*, stoma — устье). Артерии, образующие анастомозы, называются анастомозирующими (их большинство). Артерии, не имеющие анастомозов с соседними стволами до перехода их в капилляры (см. ниже), называются **конечными артериями** (например, в селезенке). Конечные, или концевые, артерии легче закупориваются кровяным сгустком (тромбом) и предрасполагают к образованию инфаркта (местное омертвение органа).

Последние разветвления артерий становятся тонкими и мелкими и потому выделяются под названием **артериол**.

Артериола отличается от артерии тем, что стенка ее имеет лишь один слой мышечных клеток, благодаря которому она осуществляет регулирующую функцию. Артериола продолжается непосредственно в прекапилляр, в котором мышечные клетки разрознены и не составляют сплошного слоя.

От прекапилляра отходят многочисленные капилляры. **Капилляры** представляют собой тончайшие сосуды, выполняющие обменную функцию. В связи с этим стенка их состоит из одного слоя плоских эндотелиальных клеток, проницаемого для растворенных в жидкости веществ и газов. Широко анастомозируя между собой, капилляры образуют сети (капиллярные сети), переходящие в посткапилляры, построенные аналогично прекапилляру. Посткапилляр продолжается в венулу, сопровождающую артериолу. Венулы образуют тонкие начальные отрезки венозного русла, составляющие корни вен и переходящие в вены.

Вены, *vena* (некоторые термины образуются от греч. *φλεβος*, *phlebos*, например воспаление вены — флебит), несут кровь в противоположном по отношению к артериям направлении, от органов к сердцу. **Стенки** их устроены почти так же, как и стенки артерий, но они значительно тоньше и в них меньше эластической и мышечной ткани, вследствие чего пустые вены спадаются, просвет же артерий на поперечном разрезе зияет; вены, сливаясь друг с другом, образуют крупные венозные стволы — вены, впадающие в сердце.

Вены широко анастомозируют между собой, образуя **венозные сплетения**.

Движение крови по венам осуществляется благодаря сокращениям и присасывающему действию сердца и грудной полости, в которой во время вдоха создается отрицательное давление в силу разности давления в полостях, а также благодаря сокращению скелетной и висцеральной мускулатуры органов и другим факторам.

Имеет значение и сокращение мышечной оболочки вен, которая в венах нижней половины тела, где условия для венозного оттока сложнее, развита сильнее, чем в венах верхней части тела. Обратному току венозной крови препятствуют особые приспособления — **клапаны**, составляющие особенность венозной стенки. Венозные клапаны состоят из складки эндотелия, содержащей слой соединительной ткани. Они обращены свободным краем в сторону сердца и поэтому не препятствуют току крови в этом направлении, но удерживают ее от возвращения обратно. Артерии и вены обычно идут вместе, причем мелкие и средние артерии сопровождаются двумя венами, а крупные — одной. Из этого правила, кроме некоторых глубоких вен, составляют исключение главным образом поверхностные вены, идущие в подкожной клетчатке и почти никогда не сопровождающиеся артериями. Стенки кровеносных сосудов имеют собственные обслуживающие их тонкие артерии и вены, *vasa vasorum*. Они отходят или от того же ствола, стенку которого снабжают кровью, или от соседнего и проходят в соединительнотканном слое, окружающем кровеносные сосуды и более или менее тесно связанном с их наружной оболочкой; этот слой носит название **сосудистого влагалища**, *vagina vasorum*. В стенке артерий и вен заложены многочисленные нервные окончания (рецепторы и эффекторы), связанные с центральной нервной системой, благодаря чему по механизму рефлексов осуществляется нервная регуляция кровообращения. Кровеносные сосуды представляют собой обширные рефлексогенные зоны, играющие большую роль в нейрогуморальной регуляции обмена веществ.

Соответственно функции и строению различных отделов и особенностям иннервации все кровеносные сосуды в последнее время стали делить на 3 группы: 1) **присердечные сосуды**, начинающие и заканчивающие оба круга кровообращения, — аорта и легочный ствол (т. е. артерии эластического типа), полые и легочные вены; 2) **магистральные сосуды**, служащие для распределения крови по организму; это — крупные и средние экстраорганные артерии мышечного типа и экстраорганные вены; 3) **органные сосуды**, обеспечивающие обменные реакции между кровью и паренхимой органов; это — внутриорганные (или интраорганные) артерии и вены, чаще смешанного типа (мышечно-эластического), а также звенья микроциркуляторного русла.

СХЕМА КРОВООБРАЩЕНИЯ

Кровообращение начинается в тканях, где совершается обмен веществ через стенки капилляров (кровеносных и лимфатических).

Капилляры составляют главную часть микроциркуляторного русла, в котором происходит микроциркуляция крови и лимфы. К микроциркуляторному руслу относятся также лимфатические капилляры и интерстициальные пространства.

Микроциркуляция — это движение крови и лимфы в микроскопической части сосудистого русла. Микроциркуляторное русло, по В.В. Куприянову, включает 5 звеньев: 1) **артериолы** как наиболее дистальные звенья артериальной системы; 2) **прекапилляры**, или **прекапиллярные артериолы**, являющиеся промежуточным звеном между артериолами и истинными капиллярами; 3) **капилляры**; 4) **посткапилляры**, или **посткапиллярные венулы**, и 5) **венулы**, являющиеся «корнями» венозной системы.

Все эти звенья снабжены механизмами, обеспечивающими проницаемость сосудистой стенки и кровотока на микроскопическом уровне. Микроциркуляция регулируется работой мускулатуры артерий и артериол, а также особых мышечных сфинктеров, существование которых предсказал И.М. Сеченов, назвавший их «кранами». Такие сфинктеры находятся в пре- и посткапиллярах. Одни сосуды микроциркуляторного русла (артериолы) выполняют преимущественно распределительную функцию, а остальные (прекапилляры, капилляры, посткапилляры и венулы) — преимущественно трофическую (обменную).

В каждый момент функционирует только часть капилляров (открытые капилляры), а другая остается в резерве (закрытые капилляры).

Кроме названных сосудов, отечественными анатомами доказана принадлежность к микроциркуляторному руслу артериоловеноулярных анастомозов, имеющих во всех органах и представляющих собой пути укороченного тока артериальной крови в венозное русло, минуя капилляры. Эти анастомозы подразделяются на истинные анастомозы, или шунты (с запирательными устройствами, способными перекрывать ток крови, и без них), и на межартериолы, или полушунты. Благодаря наличию артериоловеноулярных анастомозов терминальный кровоток делится на два пути движения крови: 1) **транскапиллярный**, служащий для обмена веществ, и 2) необходимый для регуляции гемодинамического равновесия внекапиллярный, **юстакапиллярный** (от лат. *juxta* — около, рядом), ток крови; последний совершается благодаря наличию прямых связей (шунтов) между артериями и венами (артериовенозные анастомозы) и артериолами и венулами (артериоловеноулярные анастомозы).

Благодаря внекапиллярному кровотоку происходят при необходимости разгрузка капиллярного русла и ускорение транспорта крови в органе или данной области тела. Это — как бы особая форма окольного, коллатерального, кровообращения (Куприянов В.В., 1964).

Микроциркуляторное русло представляет собой не механическую сумму различных сосудов, а сложный анатомо-физиологический комплекс, состоящий из многих звеньев: кровеносных и лимфатических, включая интерстициальное, — и обеспечивающий жизненно важный процесс в организме — обмен веществ. Поэтому В.В. Куприянов рассматривает его как *систему микроциркуляции*.

Строение микроциркуляторного русла имеет свои особенности в разных органах, соответствующие их строению и функции. Так, в печени встречаются широкие капилляры — печеночные синусоиды, в которые поступает артериальная и венозная (из воротной вены) кровь. В почках имеются артериальные капиллярные клубочки. Особые синусоиды свойственны костному мозгу и т. п.

Процесс микроциркуляции жидкости не ограничивается микроскопическими кровеносными сосудами. Организм человека на 70% состоит из воды, которая содержится в клетках и тканях и составляет основную массу крови и лимфы. Лишь $\frac{1}{5}$ всей жидкости находится в сосудах, а остальные $\frac{4}{5}$ ее содержатся в плазме клеток и в межклеточной среде. Микроциркуляция жидкости осуществляется, кроме кровеносной системы, также в тканях, в серозных и других полостях и на пути транспорта лимфы.

Из микроциркуляторного русла кровь поступает по венам, а лимфа — по лимфатическим сосудам, которые в конечном счете впадают в присердечные вены. Венозная кровь, содержащая присоединившуюся к ней лимфу, вливается в сердце, сначала в правое предсердие, затем в правый желудочек. Из последнего венозная кровь поступает в легкие по малому (легочному) кругу кровообращения.

Малый (легочный) круг кровообращения (рис. 218) служит для обогащения крови кислородом в легких. Он начинается в правом желудочке, куда переходит через правое предсердно-желудочковое (атриовентрикулярное) отверстие вся венозная кровь, поступившая в правое предсердие. Из правого желудочка выходит легочный ствол, который, подходя к легким, делится на правую и левую легочные артерии. Последние разветвляются в легких на артерии, артериолы, прекапилляры и капилляры. В капиллярных сетях, оплетающих легочные пузырьки, кровь отдает углекислый газ и получает взамен кислород (легочное дыхание).

Окисленная кровь снова приобретает алый цвет и становится артериальной. Обогащенная кислородом артериальная кровь поступает из капилляров в венулы и вены, которые, слившись в четыре легочные вены (по две с каждой стороны), впадают в левое предсердие.

В левом предсердии заканчивается малый (легочный) круг кровообращения, а поступившая в предсердие артериальная кровь проходит через левое атриовентрикулярное отверстие в левый желудочек, где начинается большой круг кровообращения.

Большой (телесный) круг кровообращения (см. рис. 218) служит для доставки питательных веществ и кислорода всем органам и тканям тела и удаления из них продуктов обмена и углекислого газа. Он начинается в левом желудочке сердца, из которого выходит аорта, несущая артериальную кровь.

Артериальная кровь содержит необходимые для жизнедеятельности организма питательные вещества и кислород и имеет ярко-алый цвет. Аорта разветвляется на артерии, которые идут ко всем органам и тканям тела и переходят в толще их в артериолы

и далее в капилляры. Капилляры, в свою очередь, собираются в венулы и далее в вены. Через стенки капилляров происходят обмен веществ и газообмен между кровью и тканями тела.

Протекающая в капиллярах артериальная кровь отдает питательные вещества и кислород и взамен получает продукты обмена и углекислый газ (тканевое дыхание). Вследствие этого поступающая в венозное русло кровь бедна кислородом и богата углекислым газом и потому имеет темную окраску — венозная кровь; при кровотоке по цвету крови можно определить, какой сосуд поврежден — артерия или вена. Вены сливаются в два крупных

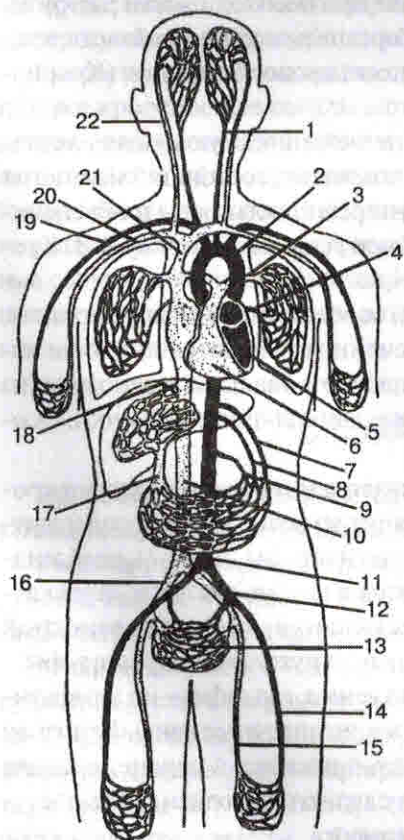


Рис. 218. Схема кровообращения.

1 — a. carotis communis; 2 — arcus aortae; 3 — a. pulmonalis; 4 — v. pulmonalis; 5 — ventriculus sinister cordis; 6 — ventriculus dexter cordis; 7 — truncus coeliacus; 8 — a. mesenterica superior; 9 — a. mesenterica inferior; 10 — v. cava inferior; 11 — aorta; 12 — a. iliaca communis; 13 — vasa pelvina; 14 — a. femoralis; 15 — v. femoralis; 16 — v. iliaca communis; 17 — v. portae; 18 — vv. hepaticae; 19 — a. subclavia; 20 — v. subclavia; 21 — v. cava superior; 22 — v. jugularis interna.

ствола — верхнюю и нижнюю полые вены, которые впадают в правое предсердие. Этим отделом сердца заканчивается большой (телесный) круг кровообращения.

Дополнением к большому кругу является **третий (сердечный) круг кровообращения, обслуживающий само сердце**. Он начинается выходящими из аорты венечными артериями сердца и заканчивается венами сердца. Последние сливаются в венечный синус, впадающий в правое предсердие, а мелкие вены открываются в полость предсердия непосредственно.

В клинической практике выделяют еще мозговой круг кровообращения (см. раздел «Сосуды головного мозга»).

Регионарное кровообращение. Общая кровеносная система со своим большим и малым кругами кровообращения функционирует различно в разных областях и органах тела в зависимости от функции органа и функциональных потребностей в данный момент. Поэтому, кроме общего кровообращения, различают местное, или **регионарное** (от лат. regio — область), **кровообращение**. Оно осуществляется магистральными и органами сосудов, имеющими особое строение в каждом отдельном органе (см. «Некоторые закономерности разветвления внутриорганных сосудов»).

Для понимания регионарного кровообращения имеет значение правильное представление о микроциркуляции крови.

В связи с деятельностью человека в экстремальных условиях, высокой смертностью от сердечно-сосудистых заболеваний, которые называют болезнью века, лимитирующей ролью сердца в обеспечении спортивной деятельности («спортивное сердце») и т. д. изучают вспомогательные экстракардиальные (внесердечные) факторы кровообращения. Они относятся, главным образом, к области физиологии кровообращения.

В настоящее время обнаружена насосная способность скелетных мышц, заключающаяся не только в увеличении кровотока при мышечной деятельности, но и, по законам гидродинамики, в нагнетательной (увеличивающей давление) и присасывающей (уменьшающей давление) функции. При этом мышечные насосы устроены не по принципу работы сердца (нет полостей и клапанов), а действуют в результате вибрации, т. е. механических колебаний пучков мышечных волокон при их сокращении. Такие внутримышечные насосы работают как при ритмичных движениях (ходьба, бег), так и при статических нагрузках, а также при растяжении скелетных мышц.

РАЗВИТИЕ СЕРДЦА И КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ

Сердце развивается из двух симметричных зачатков, которые сливаются затем в одну трубку, расположенную в области шеи. Вследствие быстрого роста трубки в длину она образует S-образную петлю (рис. 219). Первые сокращения сердца начинаются в весьма ранней стадии развития, когда мышечная ткань едва различима. В S-образной сердечной петле различают переднюю артериальную, или желудочковую, часть, которая продолжается в truncus arteriosus, делящийся на две первичные аорты, и заднюю венозную, или предсердную, в которую впадают желточно-брыжеечные вены, vv. omphalomesentericae. В этой стадии сердце имеет одну полость, деление его на правую и левую половины начинается с образования перегородки предсердий. Путем роста сверху вниз перегородка делит первичное предсердие на два — левое и правое, причем таким образом, что впоследствии места впадения полых вен находятся в правом, а легочных вен — в левом. Перегородка предсердий имеет в середине **овальное**

головы, дающих начало лишь глазным мышцам. Развитие смешанных нервов, содержащих висцеральные компоненты, связано с эволюцией передней части кишечной трубки (пищеварительной и дыхательной), в области которой развивается висцеральный аппарат со сложной чувствительной областью и значительной мускулатурой.

НЕРВЫ, РАЗВИВШИЕСЯ ПУТЕМ СЛИЯНИЯ СПИННОМОЗГОВЫХ НЕРВОВ

К этой группе относится один парный нерв — nn. hypoglossus, подъязычный.

ПОДЪЯЗЫЧНЫЙ НЕРВ (XII)

Подъязычный нерв, n. hypoglossus, есть результат слияния трех-четырёх спинномозговых (затылочных) сегментарных нервов, существующих у животных самостоятельно и иннервирующих подъязычную мускулатуру. Соответственно обособление из нее мышц языка эти нервы (затылочные и передние спинномозговые) у высших позвоночных и человека сливаются вместе, образуя как бы переходную группу от спинномозговых нервов к черепным. Этим объясняются положение ядра нерва не только в головном мозге, но и в спинном, положение самого нерва в переднелатеральной борозде продолговатого мозга вблизи спинного мозга и выход его многими корешковыми нитями (10—15), а также связь с передними ветвями 1-го и 2-го шейных нервов в виде ansa cervicalis (см. рис. 293; рис. 341).

Подъязычный нерв, являясь мышечным, содержит эфферентные (двигательные) волокна к мышцам языка и афферентные (проприоцептивные) волокна от рецепторов этих мышц. В нем проходят также симпатические волокна от верхнего шейного симпатического узла. Он имеет связи с n. lingualis, с нижним узлом n. vagi, с 1-м и 2-м шейными нервами.

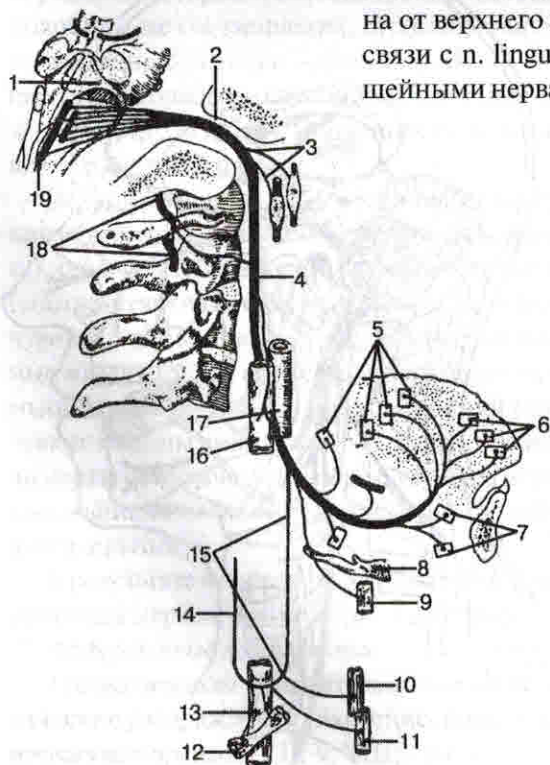


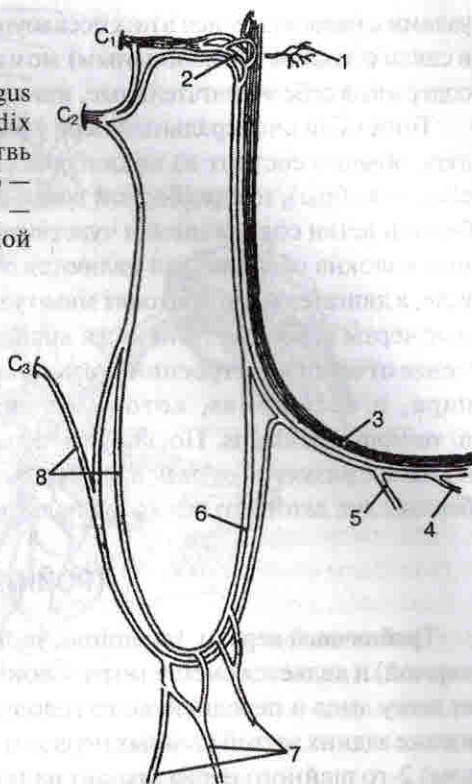
Рис. 341. Схема начала ветвления и связей подъязычного нерва.

1 — fossa rhomboidea; 2 — canalis hypoglossalis; 3 — соединительные цепи подъязычного нерва с верхним симпатическим шейным узлом и с нижним узлом блуждающего нерва; 4 — n. hypoglossus (XII); 5, 6 — ветви подъязычного нерва к мышцам языка; 7 — ветви к m. geniohyoideus; 8 — os hyoideum; 9 — ветвь к щитоподъязычной мышце; 10 — ветви к грудино-подъязычной мышце; 11 — ветви к грудино-щитовидной мышце; 12 — ветвь к лопаточно-подъязычной мышце; 13 — внутренняя яремная вена; 14 — нижний корешок шейной петли; 15 — верхний корешок шейной петли; 16 — внутренняя яремная вена; 17 — внутренняя сонная артерия; 18 — nn. cervicales; 19 — nuclei hypoglossi.

Рис. 342. Схема связей подъязычного нерва с шейными спинномозговыми нервами.

1 — ветви к *m. rectus capitis anterior* и к *m. longus capitis*; 2 — пучок волокон из C_1 в составе *radix superior n. hypoglossi*; 3 — *n. hypoglossus*; 4 — ветвь к *m. geniohyoideus*; 5 — ветвь к *m. thyrohyoideus*; 6 — *radix superior n. hypoglossi*; 7 — *rr. musculares*; 8 — *radix inferior* шейного сплетения в составе шейной петли.

Единственное соматическое двигательное ядро нерва, заложенное в продолговатом мозге, в области *trigonum n. hypoglossi* ромбовидной ямки, спускается через продолговатый мозг, доходя до 1–2-го шейного сегмента; оно входит в систему ретикулярной формации. Появляясь на основании мозга между пирамидой и оливой несколькими корешками, нерв затем проходит через одноименный канал затылочной кости, *canalis hypoglossalis*, спускается по латеральной стороне *a. carotis interna*, проходит под задним брюшком *m. digastricus* и идет в виде дуги, выпуклой книзу, по латеральной поверхности *m. hyoglossus*. Здесь дуга подъязычного нерва ограничивает сверху треугольник Пирогова.



При высоком расположении дуги подъязычного нерва треугольник Пирогова имеет большую площадь, и наоборот. У переднего края *m. hyoglossus* подъязычный нерв распадается на конечные ветви, которые входят в мускулатуру языка. Часть волокон подъязычного нерва идет в составе ветвей лицевого нерва к круговой мышце рта, почему при поражении ядра нерва несколько страдает и функция этой мышцы.

Одна из ветвей нерва, **верхний корешок**, *radix superior*, спускается вниз, соединяется с **нижним корешком**, *radix inferior*, шейного сплетения и образует вместе с ним **шейную петлю**, *ansa cervicalis* (рис. 342). Следовательно, *ansa cervicalis* является соединением последнего черепного нерва (подъязычного) с первым сплетением спинномозговых нервов, шейным сплетением. От этой петли иннервируются мышцы, расположенные ниже подъязычной кости, и *m. geniohyoideus*. *Radix superior* подъязычного нерва состоит целиком из волокон I и II шейных нервов, присоединившихся к нему из шейного сплетения.

Эту морфологическую связь подъязычного нерва с шейным сплетением можно объяснить развитием нерва, а также тем, что мышцы языка при акте глотания функционально тесно связаны с мышцами шеи, действующими на подъязычную кость и щитовидный хрящ.

НЕРВЫ ЖАБЕРНЫХ ДУГ

К этой группе относятся V, VII, IX и X черепные нервы, которые, как гомологи задних корешков спинномозговых нервов, снабжены лежащими вне мозга нервными

узлами с находящимися в них псевдоуниполярными клетками. Эти нервы развиваются в связи с задним (ромбовидным) мозгом. Наряду с чувствительными волокнами, они содержат в себе и двигательные, иннервирующие мускулатуру жаберного аппарата.

Типичный висцеральный нерв у рыб, обслуживающий висцеральную (жаберную) дугу, обычно состоит из наджаберного узла, *ganglion epibranchiale* (от *brancos*, *branchos* — жабры), преджаберной ветви состоящей из чувствительных волокон, и зажаберной ветви содержащей и чувствительные, и двигательные волокна. Чувствительные волокна обеих ветвей являются отростками нейронов, лежащих в наджаберном узле, а двигательные проходят мимо узла, как в спинномозговом нерве. Эти характерные черты строения типичного висцерального нерва и будут проявляться более или менее отчетливо в строении указанных нервов. В этой группе будут описаны также XI пара, *n. accessorius*, который является отщеплением X нерва, и VIII пара, *n. vestibulocochlearis*. Последний является афферентным нервом, обособившимся в процессе развития от лицевого нерва, и поэтому, хотя он и не относится к нервам жаберных дуг, данные о нем будут изложены после описания VII пары.

ТРОЙНИЧНЫЙ НЕРВ (V)

Тройничный нерв, *n. trigeminus*, развивается в связи с I жаберной дугой (мандибулярной) и является смешанным. Своими чувствительными волокнами он иннервирует кожу лица и передней части головы, граничит сзади с областью распространения в коже задних ветвей шейных нервов и ветвей шейного сплетения. Кожные ветви (задние) 2-го шейного нерва заходят на территорию тройничного нерва, вследствие чего возникает пограничная зона смешанной иннервации шириной в 1—2 поперечника пальца. Тройничный нерв также является чувствительным, он проводит импульсы от рецепторов слизистых оболочек рта, носа, уха и конъюнктивы глаза, кроме тех отделов их, которые являются специфическими рецепторами органов чувств (иннервируемых I, II, VII, VIII и IX парами — см. рис. 293; рис. 343).

В качестве нерва I жаберной дуги *n. trigeminus* иннервирует развившиеся из нее жевательные мышцы и мышцы дна полости рта и содержит исходящие от их рецепторов афферентные (проприоцептивные) волокна, заканчивающиеся в ядре, лежащем в среднем мозге, — *nucleus mesencephalicus n. trigemini*.

В составе ветвей нерва проходят, кроме того, секреторные (вегетативные) волокна к железам, находящимся в области лицевых полостей.

Поскольку тройничный нерв является смешанным, он имеет 4 ядра, из которых два чувствительных и одно двигательное заложены в заднем мозге, а одно чувствительное (проприоцептивное) — в среднем мозге. Отростки клеток, заложенных в двигательном ядре (*nucleus motorius*), выходят из моста на линии, отделяющей мост от средней ножки мозжечка и соединяющей место выхода *nn. trigemini et facialis* (*linea trigeminofacialis*), образуя **двигательный корешок нерва**, *radix motoria*. Рядом с ним в вещество мозга входит **чувствительный корешок**, *radix sensoria*. Оба корешка составляют ствол тройничного нерва, который по выходе из мозга проникает под твердую оболочку дна средней черепной ямки и ложится на верхнюю поверхность пирамиды височной кости у ее верхушки, там, где находится **тройничное вдавление**, *impressio trigemini*. Здесь твердая оболочка, раздвигаясь, образует для него небольшую **полость**, *cavum trigeminale*. В этой полости чувствительный корешок имеет большой **тройничный узел**, *ganglion trigeminale*, полулунной формы. Центральные отростки клеток

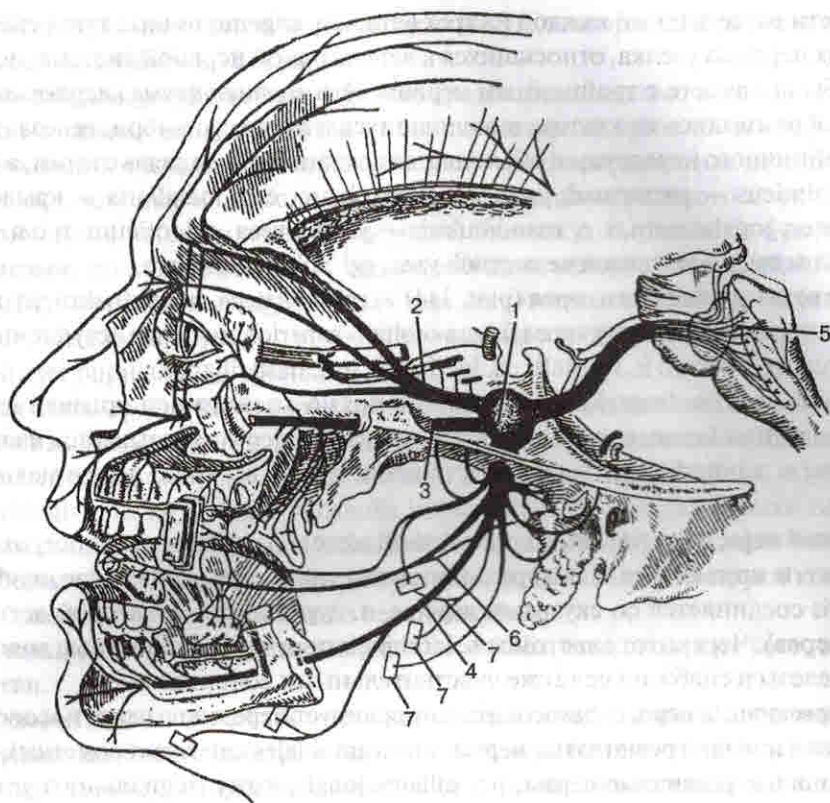


Рис. 343. Схема тройничного нерва.

1 — gangl. trigeminale; 2 — n. ophthalmicus; 3 — n. maxillaris; 4 — n. mandibularis; 5 — дно IV желудочка; 6 — n. lingualis; 7 — ветви к жевательной мускулатуре.

этого узла составляют radix sensoria и идут к чувствительным ядрам: nucleus pontinus n. trigemini, nucleus spinalis n. trigemini и nucleus mesencephalicus n. trigemini, а периферические идут в виде трех толстых ветвей тройничного нерва, отходящих от выпуклого края узла.

Ветви тройничного нерва: первая, или **глазная**, n. ophthalmicus, вторая, или **верхнечелюстная**, n. maxillaris, и третья, или **нижнечелюстная**, n. mandibularis. Двигательный корешок тройничного нерва, не принимающий участия в образовании узла, проходит свободно под последним и затем присоединяется к третьей ветви. Тройничный нерв человека является результатом слияния двух нервов животных: 1) n. ophthalmicus profundus, или n. trigeminus I, и 2) n. maxillomandibularis, или n. trigeminus II. Следы этого слияния бывают заметны и в ganglion trigeminale нерва, который часто бывает двойным. Соответственно этому ramus ophthalmicus есть бывший n. ophthalmicus profundus, а две остальные ветви составляют n. maxillomandibularis, который, являясь нервом I жаберной дуги, имеет строение типичного висцерального нерва: ganglion trigeminale его гомологичен наджаберному узлу, ramus maxillaris — преджаберной ветви, а ramus mandibularis — зажаберной ветви. Этим объясняется, что ramus mandibularis является смешанной ветвью, а radix motoria минует узел нерва.

Каждая из трех ветвей тройничного нерва посылает тонкую веточку к твердой оболочке головного мозга.

В области разветвлений каждой из трех ветвей n. trigeminus находятся еще четыре небольших нервных узелка, относящихся к вегетативной нервной системе, но описываемых обычно вместе с тройничным нервом. Эти **вегетативные (парасимпатические) узлы** образовались из клеток, выселившихся в процессе эмбриогенеза по путям ветвей тройничного нерва, чем и объясняется сохранившаяся связь с ними, а именно: с n. ophthalmicus — **ресничный узел**, ganglion ciliare, с n. maxillaris — **крылонёбный узел**, ggl. pterygopalatinum, с n. mandibularis — **ушной узел**, ggl. oticum, и с n. lingualis (из третьей ветви) — **поднижнечелюстной узел**, ggl. submandibulare.

Первая ветвь тройничного нерва (рис. 344) — **глазной нерв**, n. ophthalmicus, выходит из полости черепа в глазницу через fissura orbitalis superior, но перед вступлением в нее еще делится на 3 ветви: n. frontalis, n. lacrimalis и n. nasociliaris.

1. **Лобный нерв**, n. frontalis, направляется прямо кпереди под крышей глазницы через incisura (или foramen) supraorbitalis в кожу лба, здесь он называется **надглазничным нервом**, n. supraorbitalis, давая по пути ветви в кожу верхнего века и медиального угла глаза.

2. **Слезный нерв**, n. lacrimalis, идет к слезной железе и, пройдя через нее, оканчивается в коже и конъюнктиве латерального угла глаза. До входа в слезную железу n. lacrimalis соединяется со **скуловым нервом**, n. zygomaticus (от второй ветви тройничного нерва). Через этот анастомоз n. lacrimalis получает секреторные волокна для слезной железы и снабжает ее также чувствительными волокнами.

3. **Носоресничный нерв**, n. nasociliaris, иннервирует переднюю часть носовой полости (**передний и задний решетчатые нервы**, nn. ethmoidales anterior et posterior), глазное яблоко (**длинные ресничные нервы**, nn. ciliares longi), кожу медиального угла глаза,

конъюнктиву и слезный мешок (**подблоковый нерв**, n. infratrochlearis). От него отходит также соединительная ветвь к ganglion ciliare. N. ophthalmicus

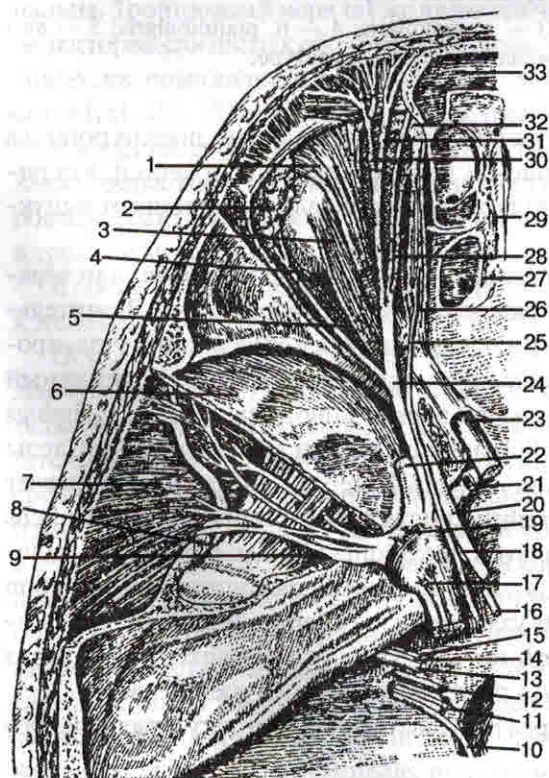


Рис. 344. Нервы глазницы, вид сверху.

1 — m. levator palpebrae superioris; 2 — gl. lacrimalis; 3 — m. rectus oculi superior; 4 — m. lacrimalis; 5 — m. rectus oculi lateralis; 6 — fossa cranii media; 7 — m. temporalis; 8 — m. pterygoideus lateralis; 9 — n. mandibularis; 10 — n. accessorius; 11 — n. vagus; 12 — n. glossopharyngeus; 13 — n. cochlearis VIII пары; 14 — r. vestibularis VIII пары; 15 — n. facialis; 16, 18 — n. abducens; 17 — n. trigeminus; 19 — gangl. trigeminale; 20 — n. oculomotorius; 21 — a. carotis interna; 22 — n. maxillaris; 23 — n. opticus; 24 — n. ophthalmicus; 25 — n. trochlearis; 26 — m. obliquus oculi superior; 27 — lam. cribrosa; 28 — n. nasociliaris; 29 — crista galli; 30 — n. supraorbitalis; 31 — n. frontalis; 32 — trochlea; 33 — sinus frontalis.