

Я.Ю.Попелянский

ОРТОПЕДИЧЕСКАЯ НЕВРОЛОГИЯ (ВЕРТЕБРОНЕВРОЛОГИЯ)

РУКОВОДСТВО ДЛЯ ВРАЧЕЙ

6-е издание



**Москва
«МЕДпресс-информ»
2017**

УДК 616.8-072.7(035)
ББК 56.12
П57

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.

Попелянский Я.Ю.

П57 Ортопедическая неврология (вертеброневрология) : руководство для врачей / Я.Ю.Попелянский. — 6-е изд. — М. : МЕДпресс-информ, 2017. — 672 с. : ил.
ISBN 978-5-00030-446-4

В руководстве представлены морфология и патология позвоночника, других отделов опорно-двигательного аппарата и механизмы управления им нервной системой, все известные синдромы (вертебральные и экстравертебральные: компрессионные, рефлекторные и миоадаптивные).

Книга предназначена для неврологов, ортопедов, нейрохирургов, ревматологов, мануальных и иглотерапевтов, оториноларингологов, радиологов и врачей других клинических специальностей.

УДК 616.8-072.7(035)
ББК 56.12

ISBN 978-5-00030-446-4

© Попелянский Я.Ю., 1997
© Оформление, оригинал-макет.
Издательство «МЕДпресс-информ», 2008

ОГЛАВЛЕНИЕ

Синдромология

Предисловие автора	9
Глава 1. Становление современных взглядов на вертеброгенные заболевания нервной системы	10
Глава 2. Некоторые сведения по анатомии и лучевой диагностике нормального и дистрофически пораженного позвоночника	13
2.1. Морфология нормального позвоночника	13
2.1.1. Поясничный отдел	13
2.1.2. Шейный отдел	19
2.1.3. Грудной отдел позвоночника, грудная клетка	23
2.1.4. Мышцы позвоночника	26
2.1.5. Кровоснабжение	31
2.1.6. Иннервация позвоночника	31
2.2. Дистрофические поражения позвоночника и их лучевая диагностика	33
2.2.1. Деформирующий спондилез	34
2.2.2. Остеохондроз	34
2.2.3. Хрящевые узлы	35
2.2.4. Спондилоартроз	39
2.3. Костные аномалии	45
Глава 3. Методики вертеброневрологического обследования	51
3.1. Особенности сбора анамнеза	51
3.2. Объективное обследование	53
3.2.1. Поза в покое и при движениях	53
3.2.2. Признаки и симптомы мышечного напряжения (произвольного, синкинетического) и пассивного растяжения	59
3.2.3. Болевые миофиброзные проявления	66
3.2.3.1. Мышцы, соединительная ткань и их иннервация	67
3.2.3.2. Субстраты, процессы и клинические проявления локальных мышечных гипертонусов	78
3.2.3.3. Склеротомные боли и болевые точки	84
3.2.3.4. Определение степени выраженности болевых ощущений	88
3.2.3.5. Определение болезненных мышечных узелков	89
3.2.3.6. Определение болезненности других стандартных точек	90
3.2.4. Кожная гиперестезия и гипоальгезия	99
3.2.5. Исследование сосудистых и нейрососудистых расстройств	102
3.2.6. Некоторые специальные электрофизиологические методики	104
3.2.6.1. Электромиография (ЭМГ)	104
3.2.6.2. Дифференцированная электровозбудимость	108
3.2.6.3. Скорость проведения моторного импульса	109
3.2.6.4. Н-рефлекс (рефлекс Гофмана)	110
3.2.6.5. Методы лучевой диагностики	111
Глава 4. Синдромы поясничного остеохондроза	112
4.1. Рефлекторные синдромы	112
4.1.1. Вертебральные синдромы	112
4.1.1.1. Люмбагия острая (люмбаго, прострел), подострая или хроническая	112
Люмбаго (поясничный прострел, острая люмбагия)	115
Люмбагия	118
4.1.1.2. Деформации поясничного отдела позвоночника	123
Фиксированный поясничный кифоз и сглаженность поясничного лордоза	126
Фиксированный поясничный лордоз и гиперлордоз	128
Фиксированный поясничный ишиалгический сколиоз	138
Клинические особенности ишиалгического сколиоза	142
Некоторые топические данные по локализации глубоких мышц позвоночника	145
Результаты электромиографического исследования глубоких и поверхностных мышц позвоночника при сколиозе	146
Пояснично-крестцовый и крестцово-подвздошный нейродистрофические синдромы	152
4.1.2. Пельвиомембральные синдромы	155
4.1.2.1. Мышечно-тонические синдромы	155
Мышечно-тонические синдромы таза	156
Мышечно-тонические нарушения в малой ягодичной мышце	156
Тонические нарушения в средней ягодичной мышце	157
Синдром грушевидной мышцы	157
Некоторые морфологические и патофизиологические предпосылки синдрома	158
Клинические проявления	162
Синдром тазового дна	166

«Симфизо-стернальный синдром», «синдром симфиза», абдоминальгический синдром, пубальгия	169
Вертеброгенный подвздошно-поясничный синдром	171
4.1.2.2. Мышечно-тонические синдромы ноги	171
Мышечно-тонические нарушения в абдукторах бедра, «ягодично-трактовый синдром»	171
Аддукторный синдром	173
Тонические нарушения в ишиокруральных мышцах бедра	174
Тонические нарушения в передней большеберцовой мышце	177
Крампи	178
Стеносилиа	185
4.1.2.3. Рефлекторные и миоадаптивные (перегрузочные) нейродистрофические синдромы ноги	186
Тазобедренный периартроз	189
Коленный периартроз	191
Голеностопные и стопные периартрозы. Плоскостопие	193
Вторичные компрессионные синдромы нервов ноги в связи с дистрофией соединительнотканых структур (туннельные синдромы ущемления периферических нервов)	196
Глютеодермальная нейропатия	196
Нейропатия верхнего ягодичного нерва (образующегося из корешков L ₄ -S ₁)	196
Пудендонейропатия	198
Синдром запирающего нерва	198
Парестетическая меральгия Бернгардта-Рота	198
Синдром подкожного нерва ноги	200
Синдром малоберцового нерва	201
Синдром большеберцового нерва	204
Синдром тарзального канала	204
Метатарзальгия	205
4.1.2.4. Рефлекторные сосудистые синдромы	206
Дистония с преобладанием вазоспазма	209
Дистония с преобладанием вазодилатации	209
Локальные экстравертебральные компрессионные и рефлекторные вазодистонии	210
Подгруппевидный синдром перемежающейся хромоты	210
Некоторые висцеральные проявления	212
Синдром беспокойных ног	212
Общие вертеброгенные и рефлекторные вазодистонии	215
Облитерирующие заболевания сосудов ног	215
4.2. Компрессионно-ишемические синдромы	216
4.2.1. Нервные стволы пояснично-крестцовой области в зонах вертеброгенной компрессии	216
4.2.2. Корешковые синдромы	217
4.2.2.1. Компрессия корешка S ₁	219
4.2.2.2. Компрессия корешка L ₅	221
4.2.2.3. Компрессия корешка L ₄ и верхнепоясничных корешков	222
4.2.2.4. Би- и полирадикулярные поражения	224
4.2.2.5. Компрессионные и рефлекторно-дисгемические поражения конского хвоста и спинного мозга	227
4.2.3. Корешково-спинальные синдромы	228
4.2.3.1. Корешковые инсульты	233
Глава 5. Синдромы шейного остеохондроза	237
5.1. Рефлекторные синдромы	237
5.1.1. Вертебральные синдромы	237
5.1.1.1. Острая и подострая субокципитокраниальгия	237
Анатомия краниовертебральной области	238
Аномалии краниовертебральной области	239
Субокципитогенные склеротомные головные боли и головные боли напряжения	241
5.1.1.2. Синдром нижней косой мышцы головы	245
5.1.1.3. Острые и хронические цервикалгии	248
5.1.2. Цервикомембральные синдромы	249
5.1.2.1. Синдром передней лестничной мышцы	249
5.1.2.2. Синдром средней лестничной мышцы (средне-лестнично-зубчатый синдром, цервикоскапулалгия)	255
5.1.2.3. Синдром мышцы, поднимающей лопатку («лопаточно-реберный синдром»)	257
5.1.2.4. Синдром малой грудной мышцы	258
5.1.2.5. Плечелопаточный периартроз	259
5.1.2.6. Синдром плечо-кисть	272
5.1.2.7. Эпикондилез	275
5.1.2.8. Вторичные компрессионные (туннельные) синдромы нервов шеи и руки	277
Синдром большого затылочного нерва	277
Синдром надлопаточного нерва или надлопаточной выемки	278
Синдром переднего межкостного нерва (пронаторный или пронаторно-медианусный синдром)	278
Локтевой компрессионный синдром	279
Синдром заднего межкостного нерва (компрессионный синдром лучевого нерва на предплечье)	279
Синдром запястного канала (стенозирующий лигаментоз поперечных связок запястья)	279
Запястный синдром компрессии глубокой ладонной ветви локтевого нерва в канале Гюйона у гороховидной кости	281

5.1.2.9. Нейроваскулярные синдромы	281
<i>Дистонический синдром позвоночной артерии</i>	<i>281</i>
<i>Позвоночный нерв, симпатическое сплетение позвоночной артерии.</i>	
<i>Механизмы развития синдрома позвоночной артерии</i>	<i>282</i>
<i>Клинические проявления</i>	<i>282</i>
<i>Головная боль и другие краниовазальные симптомы</i>	<i>283</i>
<i>Колебания артериального давления</i>	<i>283</i>
<i>Приступы выключения сознания. Обмороки (синкопальные приступы Унтерхарншайдта)</i>	<i>284</i>
<i>Кохлео-вестибулярные нарушения</i>	<i>285</i>
<i>Зрительные нарушения</i>	<i>287</i>
<i>Гортанно-глоточные симптомы</i>	<i>287</i>
<i>Изменения в психической сфере</i>	<i>289</i>
<i>Стенокапулия</i>	<i>292</i>
5.2. Компрессионные синдромы	292
5.2.1. Нервные стволы шейной области в зонах вертеброгенной компрессии	292
5.2.2. Корешковые синдромы	295
<i>Корешок C₂</i>	<i>295</i>
<i>Корешок C₃ (диск и межпозвонковое отверстие C_{II-III})</i>	<i>296</i>
<i>Корешок C₅ (диск и межпозвонковое отверстие C_{IV-V})</i>	<i>296</i>
<i>Корешок C₆ (диск и межпозвонковое отверстие C_{V-VI})</i>	<i>296</i>
<i>Корешок C₇ (диск и межпозвонковое отверстие C_{VI-VII})</i>	<i>296</i>
<i>Корешок C₈ (диск и межпозвонковое отверстие C_{VII-T₁})</i>	<i>296</i>
5.2.3. Спинальные синдромы	297
5.2.3.1. Особенности спинального кровообращения на шейном уровне	298
5.2.3.2. Спинальные синдромы	300
<i>Синдром медианной срединной двухсторонней вентральной компрессии</i>	<i>301</i>
<i>Синдром односторонней вентролатеральной компрессии</i>	<i>301</i>
<i>Острые нарушения спинального кровообращения</i>	<i>302</i>
<i>Хронические нарушения спинального кровообращения, так называемые миелопатии</i>	<i>305</i>
5.2.4. Краниалгические и церебральные синдромы, связанные с компрессией позвоночной артерии и периферических нервов	306
Глава 6. Грудные вертеброгенные синдромы.....	312
6.1. Рефлекторные синдромы	312
6.1.1. Вертебральные синдромы	312
6.1.1.1. Дорзальгии (грудные прострелы)	313
6.1.2. Мышечно-тонические торакальные синдромы	314
6.1.3. Нейродистрофические и нейрососудистые торакальные синдромы	321
6.1.4. Вегетативно-ирритативные висцеральные проявления	325
6.1.5. Вертеброгенные боли в области сердца	327
6.1.5.1. Пектальгия	327
6.1.5.2. Истинные коронарные и другие кардиальгии у вертеброневрологического больного	331
6.2. Компрессионные синдромы	337
6.2.1. Синдромы спинальной компрессии	337
6.2.2. Расстройства спинального кровообращения	340
6.2.3. Синдромы компрессии корешков и межреберных нервов	341
Глава 7. Классификация вертеброгенных синдромов.....	346

Этиология, патогенез, диагностика, лечение

Вступление	351
Глава 8. Течение	351
8.1. Некоторые патогенетические основы течения	351
8.2. Темп и ритмика клинических проявлений	356
8.3. Сочетания и последовательность развития синдромов	361
Глава 9. Диагноз	370
9.1. Дифференциальный диагноз вертеброгенных и невертеброгенных синдромов	370
9.1.1. Дифференциальный диагноз с воспалительными процессами	370
9.1.2. Дифференциальный диагноз с опухолями и другими «объемными» процессами в нервной системе	375
9.1.3. Дифференциальный диагноз с сосудистыми процессами	381
9.1.4. Дифференциальный диагноз со спинальными и другими неврологическими и ортопедическими заболеваниями	382
9.1.5. Дифференциальный диагноз с висцеральными заболеваниями	386
9.2. Дифференциальный диагноз дискогенных и недискогенных вертеброгенных синдромов	390
9.2.1. Некоторые поражения суставов позвоночника	391
9.2.2. Кифосколиозы	394

9.2.3. Климатерическая или постклиматерическая, или старческая гормональная спондилопатия, или остеопороз	396
9.2.4. Туберкулезный спондилит	397
9.2.5. Сакроилеиты	401
9.2.6. Анкилозирующий спондилоартрит, болезнь Бехтерева или болезнь Пьер-Мари-Штрюмпель-Бехтерева	401
9.2.7. Опухоли позвоночника	403
9.2.8. Некоторые общие критерии дифференциации вертебральных заболеваний	404
9.3. Диагноз актуального клинически значимого остеохондроза	405
Глава 10. Этиология	412
10.1. Общие данные о возможном экзогенном, инволютивном или конституциональном характере заболевания	412
10.2. Распространенность остеохондроза в популяции	416
10.2.1. Возрастной фактор	418
10.2.2. Профессиональные биомеханические факторы, макро- и микротравмы	418
10.2.3. Экологические факторы	419
10.2.4. Фактор эмбриогенеза диска	421
10.2.5. Факторы наследственной предрасположенности	421
10.2.6. Возможные наследуемые свойства	423
Глава 11. Патогенез	430
11.1. Патогенез остеохондроза	430
11.1.1. Морфологические и иммунологические данные	430
11.1.2. Нейрорегуляторные факторы патогенеза остеохондроза	436
11.2. Патогенез синдромов	443
11.2.1. Патогенез мышечно-дистонических и нейродистрофических рефлекторных синдромов	444
11.2.2. Патогенез нейрососудистых синдромов	448
11.2.3. Боль и болезненность тканей при остеохондрозе	453
Глава 12. Лечение	464
12.1. Общие принципы лечения	464
12.2. Показания к хирургическому лечению	465
12.3. Внутрисуставное пункционное лечение папаином, гидрокортизоном или аутокровью	474
12.4. Лечение режимом	476
12.5. Ортопедические методы лечения	478
12.5.1. Применение корсета	478
12.5.2. Тractionное лечение	479
12.5.2.1. Дозированное прерывистое растяжение поясничного отдела позвоночника на горизонтальной плоскости	483
12.5.2.2. Растяжение в теплой воде	485
12.5.2.3. Методика дозированного подводного растяжения	486
12.5.2.4. Дозированное растяжение шейного отдела позвоночника	487
12.5.2.5. Отсутствие показаний и противопоказания	488
12.6. Лечебная физкультура (ЛФК)	489
12.7. Так называемая мануальная терапия	496
12.7.1. Методики мануальной терапии при блокировании суставов	498
12.7.2. Приемы кистевой хватки при поражении крестцово-подвздошной и копчиковой областей	502
12.8. Массаж	503
12.9. Бальнеофизиотерапия	506
12.10. Инъекционные рассасывающие, анестезирующие и некоторые другие средства рефлекторной терапии	513
12.11. Акупунктура (иглоукалывание)	519
12.12. Медикаментозное лечение (кроме блокирующего)	521
12.13. Дифференцированное и комплексное лечение остеохондроза и его синдромов	525
12.13.1. Лечение люмбагии	526
12.13.2. Лечение люмбоишиалгий	528
12.13.3. Лечение цервикалгий, цервикобрахи- и краниалгий	530
12.13.4. Лечение торакалгий	534
12.13.5. Лечение корешковых синдромов	536
Глава 13. Профилактика	539
13.1. Профилактика обострений, противорецидивная терапия	539
13.2. Профилактика обострений в условиях производства	545
Глава 14. Экспертиза	548
14.1. Трудности экспертизы при вертеброгенных заболеваниях	548
14.2. Временная нетрудоспособность	551
14.3. Стойкая нетрудоспособность	552
Некоторые заключительные суждения	555
Литература	557
Дополнительный список литературы	659
Предметный указатель	660

СИНДРОМОЛОГИЯ

Предисловие автора

*Все открытия моложе ста лет
остаются оспоримыми гипотезами.*

С.Н.Перух

Руководства по клиническим дисциплинам с годами устаревают. В силу сложности предмета накапливаются новые факты, меняются многие представления о патогенезе, о принципах терапии, в другом ракурсе видятся сами признаки болезни, меняется даже терминология. Такая судьба, естественно, ждет и настоящую книгу. Однако вертеброневрология как ветвь медицины формировалась в последнее столетие не столько в научных лабораториях, сколько у постели больного. Учитывая консерватизм этой сферы, мы надеемся на относительное долгожительство книги, надеемся, что она приговорена к долгожительству. Предлагаю читателю этот тяжелый том, мы надеемся на внимание к нему по следующим соображениям.

Описанные в этом руководстве синдромы и их трактовка в такой форме и объеме не отражены в других изданиях в России и тем более за рубежом.

Основные синдромы, описанные в книге, — рефлекторные. Они представлены практически в «первозданном» виде. Автору посчастливилось участвовать в формировании вертеброневрологии как медицинской дисциплины. Читатель, возможно, проявит интерес к рождению некоторых синдромов, к их картине *in statu nascendi*, тогда как в современных публикациях по «мануальной медицине», по «мышечно-скелетной патологии» зачастую встречаются или «вновь открытые» элементы, или интересное развитие уже известной синдромологии.

Автор не пренебрегал «устаревшими» материалами и стремился осмыслить (и переосмыслить) клинические проявления и их патогенез в их историческом становлении. Отсюда и соответственно ориентированная библиография.

Что составляет содержание вертеброневрологии? Это меньше всего корешковые и спинальные компрессии: их клиническая картина — чистой воды неврология плюс вертебральный синдром. Так же, как менингоградикулит — чистой воды неврология плюс симптомы воспаления, а опухоль мозга — неврология плюс симптомы онкологические и т.д. Поэтому в данной книге главы о корешковых и спинальных компрессиях занимают скромное место. Вертеброневрология — это преимущественно наука о рефлекторных синдромах остеохондроза.

Отдельные монографии, преимущественно ортопедического и нейрохирургического уклона, за рубежом публиковались и до 1960-х годов — до бума остеохондроза. На русской почве, в силу ряда обстоятельств, особое место занял ортопедо-неврологический аспект проблемы. В десятках монографий, а ныне уже и учебников многие клинические феномены вертеброневрологии разложены «по полочкам» диагностики, патогенеза и лечения — справочники в распоряжении читателей уже имеются. Автор, стремясь сделать руководство более информативным, одновременно надеется помочь рассеять иллюзии о том, что в век КТ и ЯМР клиническое мышление якобы отступает на задний план.

К тому же в последние годы, в связи с известными достижениями в изучении миофасциальных блоков и легких кинезиологических расстройств, наметилась тенденция рассматривать эти модные течения как развивающиеся якобы самостоятельно, как бы независимо от классической неврологии и ортопедии. Многое в настоящей книге созрело как ответ на подобные необоснованные претензии, обусловленные, как нам представляется, двумя обстоятельствами.

1. Успехи фундаментальных наук. Клинические науки, относительно консервативные, редко вспыхивают такими яркими революционными открытиями, как науки фундаментальные. Эти открытия в области химии, радиоэлектроники, лучевой диагностики значительно обогатили клиническую ортопедию и неврологию, особенно последнюю. Однако успехи современных поколений неврологов весьма скромны не только на фоне фундаментальных наук, но и в сравнении с достижениями самой неврологии времен Джексона, Шарко, Бехтерева, Мейнерта, Флексига, Говерса, Оппенгейма, Пенфильда и Лурия. Возникла диссоциация между реальным положением современной клиники и претенциозными самооценками. Об этом свидетельствует и пренебрежение литературными ссылками на авторов-первооткрывателей (по высмеянному поэтом принципу: что книжка последняя скажет, то сверху на душу ляжет).

2. Бурные социальные потрясения, порой хаос, царство амбиций, особенно энергично распространившие подобные тенденции и на наш клинический цех. Так, разработанные классиками учения о координации, реципрокной иннервации, торможении, парабозе, стереотипе Павлова порой обрастают новой терминологией, неологизмами и выдаются за оригинальные концепции, даже за самостоятельные медицинские дисциплины.

Урон, наносимый подобными претензиями, оборачивается аварийным состоянием дела диагностики и терапии. В результате вместо старого доброго этиологического и синдромологического диагноза — обозначение такого-то двигательного стереотипа или такого-то миофасциального очага, суставного блока. И впрямь, зачем исправителю двигательного стереотипа поиск источника и других звеньев этих видимых нарушений?

Настоящее руководство — вовсе не альтернатива ряду современных диагностических и лечебных новшеств. Они здесь излагаются. Им должно быть воздано должное. Однако в этом руководстве мы стремились по возможности сохранить, оградить традиции классических клинических дисциплин при изложении основ ортопедоневрологии.

Мышление у постели больного при всем коллективизме жизни врача совершается в конечном итоге «наедине с собой». Как бы моделируя такую работу читателя, автор данного руководства и сам работал у письменного стола в одиночку, не привлекая коллег, которые сделали бы отдельные главы точнее и глубже. И все же соавторы присутствуют в книге. Это

учителя Николай Васильевич Коновалов, Лев Григорьевич Членов и другие старшие товарищи в alma mater — Институте неврологии АМН России. Это и соавторы, и ученики: сотрудники поликлиник №15 и №70 Железнодорожного района Москвы, Новокузнецкой и Казанской неврологических клиник. Автор выражает глубокую благодарность им, а также сотрудникам медицинских библиотек названных городов, Центральной медицинской и Государственной библиотек России.

В первых главах руководства изложена синдромология остеохондроза. Далее — вопросы течения, диагноза, этиологии, патогенеза, лечения, профилактики и экспертизы. Текст существенно дополнен и переработан сравнительно с четырьмя книгами первого варианта (1974, 1981, 1983, 1986), издававшимися к тому же ничтожным тиражом. В конце книги представлены список всей приведенной литературы и предметный указатель.

Глава 1

СТАНОВЛЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ВЗГЛЯДОВ НА ВЕРТЕБРОГЕННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Развитию современных взглядов на вертеброгенные поражения нервной системы предшествовал многовековой период, в течение которого эти поражения рассматривались вне связи с позвоночником. Это касается синдромов корешков (пояснично-крестцовые и шейно-грудные радикулиты), сплетений и нервных стволов, в частности седалищного нерва (ишиас).

В пользу множественного, в первую очередь инфекционного, генеза долго пытались представить не только клинические, но и морфологические материалы. Мы их проанализировали в первом издании I тома руководства по вертеброгенным заболеваниям нервной системы (1974 г.) и пришли к заключению, что все материалы о якобы инфекционном характере процесса недостоверны. Причиной заблуждений на этот счет, по крайней мере в течение последних 20 лет XIX столетия, было отсутствие достаточно адекватных методов, в частности рентгенологического. Затем оказали свое дезориентирующее психологическое воздействие успехи в области бактериальной и вирусной инфекционной патологии: воспалительный характер представлялся само собою разумеющимся. Между тем накапливались и материалы, подготовившие почву для вертеброгенной концепции.

Вертеброневрология — наука о клинических проявлениях функциональных и органических поражений периферических и центральных отделов нервной системы при заболеваниях позвоночника или других структур опорно-двигательного аппарата. Относительная специфика вертеброневрологических синдромов определяется шириной и распространенностью дистрофических поражений позвоночника — наиболее часто встречающегося хронического страдания человека. Это связано с филогенетическим обусловленным относительно несовершенством позвоночника, обеспечивающего сложную функцию поддержания ортоградного положения тела.

Представление о синдромах (*Кроль М.Б., 1936*) включает в себя не только совокупность признаков, но и их динамику. С динамикой патологического процесса в позвоночнике и связано во многом течение вертеброневрологических заболеваний.

Специфика вертеброневрологии не является абсолютной. Неврологические синдромы, подобные вертеброгенным, возникают и при травме, воспалении, опухоли, дегенеративном или сосудистом процессе любого органа. В этом относительность границ вертеброневрологии и висцероневрологии (большей части терапии). С другой стороны,

объектами данной дисциплины являются не только неврологические синдромы при патологии позвоночника, но и вторичные нарушения всего опорно-двигательного аппарата и процессов управления им (в пато- и саногенезе) со стороны нервной системы. Отсюда некоторая смытость границ между «классической» неврологией и вертеброневрологией.

Тем не менее критические суждения в адрес теории и практики вертеброневрологии проходили мимо ее цитадели — синдромологии и не смогли ее «зацепить». Справедливо указывают на имевший место недоучет сложности оценок этиологии, пато- и саногенеза, течения, верификаций (ныне уже не только секционных, хирургических, но и компьютерно-томографических). Однако большинство из этих критических суждений не содержит достойной альтернативы. «Альтернативы» во многом нигилистичны, т.к. они опускают уже накопленный багаж синдромологии остеохондроза (*Thiebaut F., 1947; Pette H., 1953; Brailsford J., 1955; Vartenberg R., 1958; Kelly M., 1962; Lloyd D., Troup J., 1983; Weber H., Burton K., 1983 и мн. др.*).

Предлагаемая читателям книга повествует о неврологической синдромологии остеохондроза и других поражений позвоночника.

Вертеброневрологию называют еще нейроортопедией, точнее ортопедоневрологией, нейроревматологией — дело не в условном термине¹. Оформившись преимущественно в последние десятилетия на стыке медицинских дисциплин, вертеброневрология уже представлена необъятной литературой. Конференции и симпозиумы на эту тему созываются чуть ли не ежегодно, а то и несколько раз в году. Отдельные стороны проблемы освещаются в неврологическом, ортопедическом, нейрохирургическом, ревматологическом, рентгенологическом или терапевтическом ракурсах в соответствующих монографиях или статьях. И все же дисциплина эта, несмотря на обилие фактов, находится в стадии формирования.

Общая характеристика вертеброневрологии сводится к следующему.

1. Объект данной медицинской дисциплины представлен выше.

2. Контингент больных. В общей структуре заболеваемости наиболее обширную группу составляют страдания периферической нервной системы, которые по удельному весу, исключая группу «прочих», занимают третье место (5,8%) после гриппа и бытового травматизма. Среди них синдромы позвоночного остеохондроза составляют в сред-

¹ Заметим все же, что термин «нейроортопедия» неадекватен, т.к. его завершение (как бы ударение) на второй половине слова. Это не соответствует действительности: само рождение вертеброневрологии явилось своеобразным рывком из рамок морфологии опорно-двигательного аппарата и его механики в сферу его нервных механизмов. Необоснованной критике подвергался сам термин «ортопедия», возникший якобы из интересов лишь педиатрии (ортопедия). В действительности же он весьма удачен (*orthos* — прямой, *paideia* — воспитывать, тренировать — греч.). Поэтому можно не возражать против термина «ортопедоневрология». Однако вряд ли целесообразно менять широко привившийся и во многом адекватный термин «вертеброневрология».

нем 77%. Статистические сведения изложены в главе об этиологии.

3. Методы исследования. Основным метод, клинический, хотя и использует приемы классической невропатологии и ортопедии, не является простой суммой методик обеих дисциплин. Наряду с этими методиками стали выкристаллизовываться более или менее специфические приемы. Они призваны определять нервные воздействия на опорно-двигательный аппарат и провоцировать его мышечно-тонические, нейродистрофические и невроваскулярные реакции. С клиническим методом тесно связаны методы лучевой диагностики, включая в первую очередь контрастные и компьютерные методы, ЯМР. Как и другие разделы практической медицины, эта новая область широко опирается на данные патологической анатомии, патологической физиологии, биохимии и других дисциплин.

4. Методы лечения. Воздействие на опорно-двигательный аппарат, особенно на зоны мышечно-тонических, нейродистрофических и невроваскулярных реакций. Отсюда и сходство с ортопедией (например, растяжение, иммобилизация), и применение многих механических (например, декомпрессия), мануальных и физиотерапевтических приемов, а также лекарственных воздействий на нервную систему, особенно на корешки и рецепторы в области позвоночника и на периферии. Этим же задачам подчинены и хирургические воздействия.

Специфика объекта, методы исследования, семиотика, принципы лечения — все это определяет и особенности экспертизы, и профилактики.

В силу столь сложной структуры предмета, его организационной молодости изложение указанных разделов сталкивается с определенными трудностями. Хотя вертеброгенные поражения и в первую очередь «ишиас» описаны в XVIII веке (а первое упоминание об ишиасе относится к XV веку), по-настоящему научное исследование его начато лишь в последние десятилетия после установления вертеброгенного характера заболевания. До этого многие работы о вертеброгенных заболеваниях представляли известную описательную ценность, позволяли условно классифицировать симптомы, определять их экспертное значение и в какой-то степени направлять лечебный процесс. В русской литературе этот этап завершился изданием второго варианта книги Д.А.Шамбурова «Ишиас» (1950 г.). В последующем у любого сколько-нибудь ориентированного в данной проблеме невропатолога, нейрохирурга, ортопеда вертеброгенная природа заболевания уже не вызвала сомнения.

Невозможно перечислить монографии, посвященные данной проблеме (*Bradford F., Spurling R., 1947; Reishauer F.,*

1949; Bartschi-Rochaix W., 1949; Tazep И.Л., 1949; Jaeger F., 1951; Armstrong J., 1952; Hult J., 1954; Spurling R., 1956; Brocher J., 1958; Stary O., 1959; Leikonen O., 1959; Hanraets P., 1959; Crisp E., 1960; Zuckschwerdt et al., 1964; Косинская Н.С., 1961; Jochheim K., Loew F., Walk L., 1962; Осна А.И., 1965; Китов Д., 1965, 1982; Jates H., 1965; Попелянский Я.Ю., 1966; Шустин В.А., 1966, 1985; Дубнов Б.Л., 1967; Дтабург А.Д., Рубашева А.Е., 1967; Brain L., Wilkinson, 1967; Митков В., Константинов Д., 1969; De Palma A., Rotman R., 1970; Прохорский А.М., 1971; Асс Я.К., 1971; Spangfor E., 1972; Юмашев Г.С., Фурман М.Е., 1973; Lewit K., 1973-1985; Попелянский Я.Ю., 1974-1984; Бротман М.К., 1975, 1978; Богородинский Д.К. и соавт., 1975; Куперас И.П., 1975, 1985; Фарбер М.А., 1975; Jayson M., 1976; Mac Nab J., 1977; Wolff H.-D., 1978, 1983; Helfet A. et al., 1978; Kramer J., 1978; Дривотинов Б.В., 1979; Brügger A., 1980; Петров П., 1980; Загородный П.И., Загородный А.П., 1980; Wood P.H.N., 1980; Антонов И.П., Шанько Г.Г., 1981; Dunsker S., 1981; Богоявленский В.Ф. и соавт., 1982; Cailliet R., 1977, 1981; Finneson B., 1981; Маджидов Н.М., Дусмуратов М.Д., 1982; Dvorak J., Dvorak F., 1982; Jenker F.L., 1982; Gutmann G., Biederman G., 1984; Герман Д.Г., Кетрарь Е.Г., 1984; Герман Д.Г., Скородец А.А., 1985; Лукачер Г.Я., 1985; Шанько Т.Г., Окунева С.И., 1985; Попелянский А.Я., Попелянский Я.Ю., 1985; Шустин В.А., Панюшкин А.И., 1985; Мусин М.Ф. и соавт., 1985; Коган О.Г. и соавт., 1988; Kirkaldy-Willis W.H., 1988; Anderson G.B.J., Meneill T.W., 1988; Фищенко В.Я. и соавт., 1989; Веселовский В.П., 1991; Шмидт И.Р., 1992; Жулев Н.М. и соавт., 1992 и мн. др.).

На первых порах (40-50-е годы) наиболее полно в работах по остеохондрозу освещался тот аспект проблемы, который особенно занимает нейрохирургов: детально описывалась диагностика корешковых и других компрессионных синдромов. В последующем, с установлением доминирующего места рефлекторных синдромов, в первую очередь мышечно-тонических, особый интерес к проблеме проявили специалисты по мануальной терапии: появилась необходимость в средствах устранения мышечного дефанса, ведущего к заклиниванию суставов. Нейродистрофическими и рефлекторными синдромами, реализующимися в мышечных и фиброзных тканях, чаще занимаются ревматологи. Отдавая дань всем этим аспектам проблемы, особенно ортопедическому, мы должны признаться читателю: на изложении материала не может не сказаться своеобразие мышления автора-невролога. Представленные в книге концепции формировались сначала в неврологических клиниках самостоятельно, затем совместно с учениками, в последующем параллельно с ними.

Глава 2

НЕКОТОРЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО АНАТОМИИ И ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКЕ НОРМАЛЬНОГО И ДИСТРОФИЧЕСКИ ПОРАЖЕННОГО ПОЗВОНОЧНИКА

2.1. Морфология нормального позвоночника

Анатомическое определение позвоночника: опорная рессора, состоящая из костных сегментов, прочно связанных между собой межпозвонковыми дисками и мощным связочным аппаратом (Тагер И.Л., Дьяченко В.А., 1971). Это определение позвоночного скелета. Если же рассматривать позвоночник как анатомо-физиологический комплекс, такое определение должно включать в себя и его мышечный аппарат и может быть сформулировано следующим образом: позвоночник — это орган опоры, движения и защиты, состоящий из сегментарно организованных костных и соединительнотканых структур, статодинамическая функция которых обеспечивается рессорным и нервно-мышечным аппаратом.

2.1.1. Поясничный отдел

Строение позвонков поясничного уровня представлено на рис. 2.1.

Тело каждого нижележащего позвонка шире и выше вышележащего (за исключением высоты тела IV поясничного позвонка). По направлению вниз нарастает также высота межпозвонковых дисков. Исключение составляет V поясничный диск, как бы сплюснутый в задних отделах. Также и тело V поясничного позвонка наиболее изменчиво: сзади оно ниже, чем спереди. Губчатое вещество его построено сложнее, чем в других позвонках: пластинки массивнее, а ячейки крупнее (Фортушов Д.И., 1955). Верхние и нижние покрытия тел позвонков — плотный кортикальный слой, слегка вогнуты.

Фиброзное кольцо эмбриогенетически связано с сосудами надкостницы (Бут Н.И., 1959). Оно состоит у детей и юношей из внутреннего и наружного слоев крестообразно пересекающихся волокон, которые своими концами — так называемыми шарпеевскими волокнами — проникают в вещество краевой каемки тела позвонка. К отроческо-юношескому возрасту студенистое ядро как остаток хорды исчезает, и его начинает продуцировать третий, внутренний слой фиброзного кольца, а мукополисахариды синтезируются хондробластами (Сак Н.Н., 1991). С годами волокна фиброзного кольца теряют эластичность, и к 60 годам оно представлено фиброзно-хрящевой тканью.

Гиалиновые пластинки прикрывают замыкающие пластинки тел позвонков и как бы вправлены (как часовые стекла) в краевые каемки («лимбусы») прилегающих тел позвонков. За счет гиалиновых пластинок, по энхондральному типу, до юношеского возраста осуществляется рост позвонков в высоту. Через эти пластинки путем диффузии происходит

питание студенистого ядра (Ubermuth H., 1930; Виноградова Г.П., 1959). Быстрота обмена жидкости в бессосудистом диске значительна: контрастное вещество, введенное в нормальный диск, исчезает из него через 20 минут (Cloward L., Buzaid R., 1958; Осна А.И., 1979).

Студенистое ядро¹ образуется из остатка хорды и остается таковым до юношеского возраста, затем продуцируется внутренним слоем фиброзного кольца. Оно представляет собой эллипсоидное бессосудистое (а в первые два года также и бесклеточное) образование эластической консистенции. Благодаря тургору диска давление его равномерно передается на фиброзное кольцо и гиалиновые пластинки. Пульпозное ядро (пульпозный комплекс) диска преобразует вертикально действующие силы в радиальные. Это определяет динамику коллагеновых структур в течение онтогенеза: пластинчатые структуры с эллиптическими подушкообразными пластинками, которые и обеспечивают амортизационные функции (Franceschini M., 1960). В положении человека лежа внутридисковое давление составляет 2–3,5 кг/см² (Цивьян Я.Л., Райхлинштейн В.Х., 1981). Оно максимально повышается в положении сидя — 6–10 кг/см² и относительно уменьшается в положении стоя (на 25%) и лежа (на 50%). При динамических пробах (натуживание и пр.) внутридисковое давление несколько повышается, а при наличии поясничных болей обнаруживает большую вариабельность.

Бесцветное в первое десятилетие жизни, с преобладанием несulfатированных форм гликозаминогликанов и желатинообразное по консистенции пульпозное ядро с годами становится белым и менее эластичным, фиброзно-желатинозным. Оно состоит из отдельных хрящевых и соединительнотканых клеток, слабо дифференцированных коллагеновых волокон и межклеточного вещества. Оно содержит протеины и мукополисахариды, в том числе гиалуроновую кислоту (Silven B., 1947; Silven B., Paulson S., 1951; Hirsch C., Snellman O., 1951). Высокая способность связывать воду объясняется наличием полярных гидроксильных групп полисахаридов. Обладая высокими имбибиционной и гидрофильной способностями (Раудам Э.И. и соавт., 1952), студенистое ядро у новорожденного содержит 88% воды. У пожилых людей количество воды в ядре уменьшается до 70%, как и влагосвязывающая способность (Паймпе Р.И., 1973). С годами гиалуроновая кислота и другие кислые мукополисахариды под влиянием гиалуронидазы деполимеризуются, студенистая ткань теряет свои окисляющие свойства и вязкость, диск высыхает и лишается тургора (Bercovici S., Parechivesco E., 1958).

Для понимания этих процессов важны сведения о биохимии пульпозного ядра. Его полисахаридный комплекс представлен кислыми мукополисахаридами (гликозаминогликанами по новой терминологии) двух видов: хондроитин-

¹ Эту терминологию следует уточнить: у детей — студенистое ядро, у взрослых — пульпозный комплекс. Такая замена нотохорды — типичный пример программированной в эмбриогенезе клеточной гибели (Weinstein S.L., 1994). См. также 10.2.4.

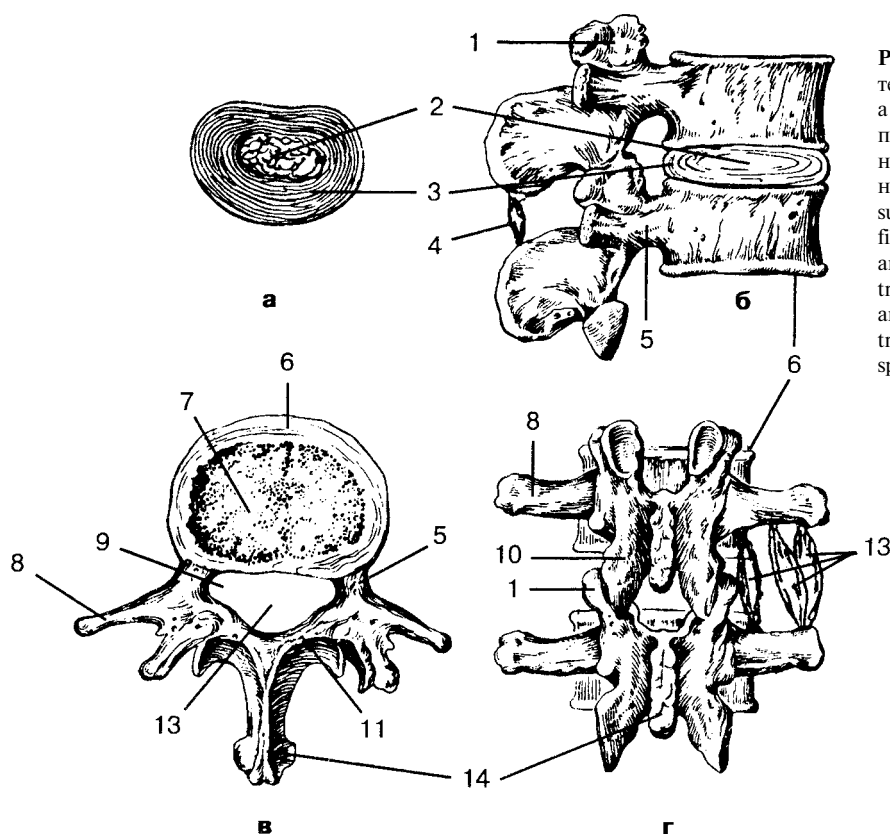


Рис. 2.1. Поясничный позвонок, диск, двигательный сегмент без связочных элементов: а — межпозвонковый диск (вид сверху); б — позвоночный сегмент (вид сбоку); в — поясничный позвонок (вид сверху); г — позвоночный сегмент (вид сзади). 1 — proc. articularis superior; 2 — nucleus pulposus; 3 — annulus fibrosus; 4 — m. interspinalis; 5 — pediculus arcus; 6 — limbus; 7 — planum hyalini; 8 — proc. transversus; 9 — recessus lateralis; 10 — proc. articularis inferior; 11 — arcus; 12 — mm. intertransversarii; 13 — foramen vertebrale; 14 — proc. spinosus.

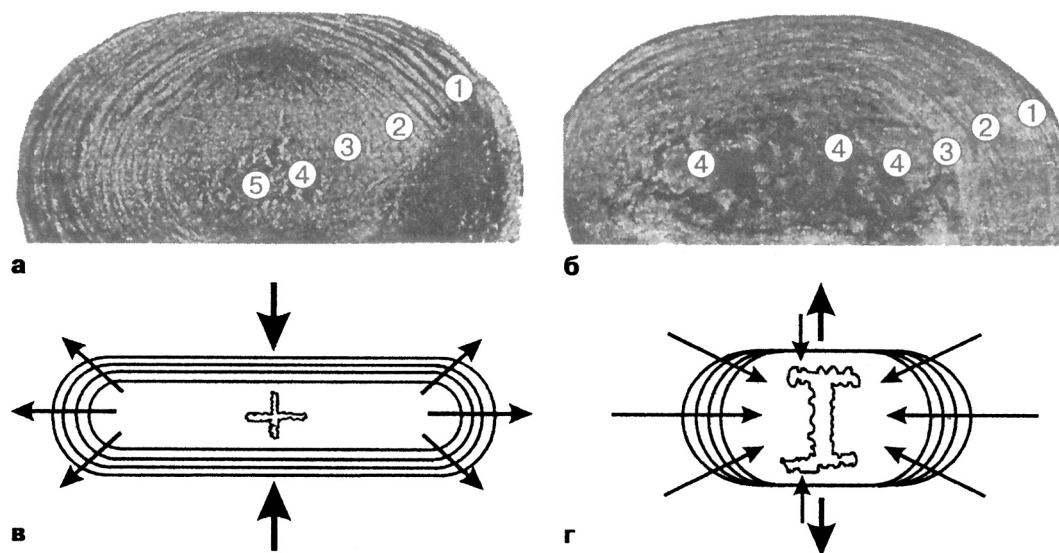


Рис. 2.1.а. Варианты строения межпозвонковых дисков взрослого человека (горизонтальные срезы): а — вариант, напоминающий межпозвонковый симфиз; б — вариант, напоминающий межпозвонковый диартроз; 1 — наружный слой фиброзного кольца; 2 — средний (второй) слой фиброзного кольца; 3 — «внутренний слой» (т.е. пульпозный комплекс) межпозвонкового диска; 4 — выросты «внутреннего слоя»; 5 — полость диска; в, г — схема основной амортизирующей системы межпозвонкового диска в виде волокнистого каркаса гиалиновых пластинок среднего слоя стенки диска вокруг «внутреннего слоя» пульпозного комплекса в условиях компрессии (в) и дистракции (г). Толстые стрелки — силы сжатия и растяжения, тонкие — пути диффузии метаболитов в этих условиях. Полость диска различной формы (здесь — кресто- и таврообразная) — из Сак Н.Н., 1991.

сульфатом и кератинсульфатом. Хондроитинсульфат продуцируется хондрокитами и разрушается в щелочной среде при коллагенозах, артритах и других процессах в хряще. Это разрушение происходит под влиянием протеолитических ферментов хондроцитов, фибробластов и других клеток (Patridge S., 1948). В распаде мукополисахаридов участвуют гидролитические ферменты: гликозидаза, сульфатаза, пентугидролаза. Дезинтеграции молекул белково-углеводного комплекса с истощением хондроитинсульфата придают большое значение в возникновении дистрофического процесса в дисках. Признавая важную роль гиалуронидазы, под чьим влиянием происходит дегполимеризация мукополисахаридов, Н.А.Чудновский (1966) считает, что более грубые и более специфические изменения в пульпозном ядре вызывает другой фермент — папаин.

Специфическое воздействие папаина на пульпозное ядро впервые показал L.Smith (1964). Под влиянием гидролиза белкового компонента мукополисахаридно-белкового комплекса высвобождается хондроитинсульфат. Подобное действие оказывают и другие протеолитические ферменты, экстрагируемые из тканей животного (катепсины); их общность показали А.Барто, В.Грасман (1938), А.В.Благовещенский (1940). В условиях разрушения клеток при макро- и микротравматизации, при определенных гуморальных сдвигах хондрокатепсины разрушают белки хряща и вымывают хондроитинсульфат, при этом увеличивается и количество хондрокатепсинов. Этот механизм особенно важен в период протеолиза, некробиотических процессов, сменяющихся процессами репаративными. На первых же порах в стадии отека основного вещества большую роль играет, видимо, гиалуронидаза. В последующем положение о роли лизосомальных ферментов в патогенезе дистрофического процесса в диске было подтверждено результатами биохимических исследований А.И.Верес и соавт. (1981). Оказалось также, что уменьшению устойчивости диска к действию лизосомальных ферментов способствует исчезновение из него гепарина. E.Budecke et al. (1964) дали количественную характеристику возрастной динамики содержания мукополисахаридов в диске, что точнее гистохимических исследований B.Silven (1947, 1948), И.Г.Фалька и В.П.Модяева (1963), Н.А.Чудновского (1965, 1966), А.В.Мельниченко и соавт. (1965) и др. Было установлено не только возникающее с возрастом общее снижение концентрации хондроитинсульфатов, т.е. уменьшение способности диска связывать воду, но оказалось, что с возрастом в нем доминирует хондроитин-6-сульфат, тогда как у детей преобладает хондроитин-4-сульфат. С возрастом снижается и содержание гепарина в студенистом ядре (Слуцкий Л.Н., Осна А.И., 1966). Н.И.Хвисюк и соавт. (1976) показали, что некоторые биохимические сдвиги в диске (обеднение гиалуроновой кислотой, неколлагеновыми белками, гепаринами) особенно выражены у лиц, заболевших до 20 лет. Мы полагаем, что в этих процессах крайне важную роль, наряду с микротравматизацией (чрезмерные статико-динамические нагрузки на диск), играют патологические импульсы из внепозвоночных тканей.

В заключительной главе приведены новые материалы, согласно которым остеохондроз развивается не в пульпозном ядре детей, а в пульпозном комплексе взрослого. Он сменяет пульпозное ядро, подвергнувшееся редукции к периоду пубертата (Сак Н.Н., 1991). Если эта редукция задержива-

ется, позвоночный сегмент оказывается гипермобильным (Кадырова Л.А., личное сообщение).

Пружинящие свойства позвоночника определяются главным образом относительной высотой дисков. Чем толще эти амортизирующие прокладки, тем сильнее эффект гашения силы давления. Гибкость позвоночника в каждом направлении прямо пропорциональна квадрату высоты диска и обратно пропорциональна 4-й степени его диаметра (Fick R., 1911). У взрослого высота диска составляет в среднем 1/3 высоты примыкающего тела позвонка (в шейном — 1/4, в грудном — 1/5). Эластометрические исследования Ф.Ф.Огиенко (1970) показали, что сжимаемость всех поясничных дисков под влиянием груза, подвешенного к поясу, в среднем составляет около 4 мм. Согласно результатам исследований А.И.Саблина и Л.К.Семеновой (1973), у женщин диски более упруги и выдерживают большую нагрузку, чем у мужчин. В 20-30 лет диски выдерживают нагрузку до 2500 кг, а в 70 лет — до 110 кг (см. рис. 2.1. а).

С годами и в патологии фиброзные кольца лишаются способности растягиваться и передавать упругие воздействия студенистого комплекса, они только выпячиваются. Исчезает передача и трансформация нагрузок. Величина касательных напряжений в неизменных дисках в 1,5-2,5 раза больше, чем в дистрофически измененных дисках (Фищенко В.Д. и соавт., 1989). Дело к тому же не только в механических дефектах, студенистое ядро не мертвое неорганическое образование, не резиновая шайба, а сложный орган (см. «Заключительные суждения»).

Каждая пара смежных позвонков соприкасается в трех точках. Эти точки лежат в вершинах треугольника, стороны которого соединяют между собой пульпозное ядро и два межпозвонковых дугоотростчатых сустава. При такой связи звеньев кинематической пары подвижность в ней определяется не только формой и ориентацией суставных фасеток (рис. 2.2 и рис. 2.7), но и степенью эластичности диска и суставных капсул. На спондилограммах в боковой и прямой проекциях удастся определить прямоугольные контуры тел позвонков (рис. 2.3). При слегка косом ходе луча краниальная и каудальная замыкающие пластинки двухконтурны. Вогнутые контуры более плотные — это суммарное изображение замыкающих пластинок, истинные контуры их вогнутостей. По выпуклому же, более тонкому, нельзя судить о вогнутости всей пластинки — это тень отдаленной от касеты краевой каемки тела позвонка, лимбуса (рис. 2.4).

Два смежных позвонка вместе с соединяющими их диском, фиброзными образованиями (капсула суставов, связки) и межпозвонковыми мышцами составляют один двигательный сегмент позвоночника (Schmorl G., Junghans H., 1932) — позвоночно-двигательный сегмент (ПДС). Для грудного отдела сюда входят два смежных ребра (Sagebiel L., 1984). В течение жизни это звено, по существу межпозвонковый симфиз, трансформируется в синдесмоз.

Из фиброзных образований важное значение придают связкам, в первую очередь передней продольной, покрывающей передние и боковые поверхности тел позвонков и дисков, задней продольной, покрывающей соответствующие задние поверхности, межостистым и надостной. Передняя продольная связка, весьма плоская в поясничном и грудном отделах, тонка на шейном уровне.

Задняя продольная связка не играет существенной роли в фиксации позвонков при кифозировании. Эта функция —

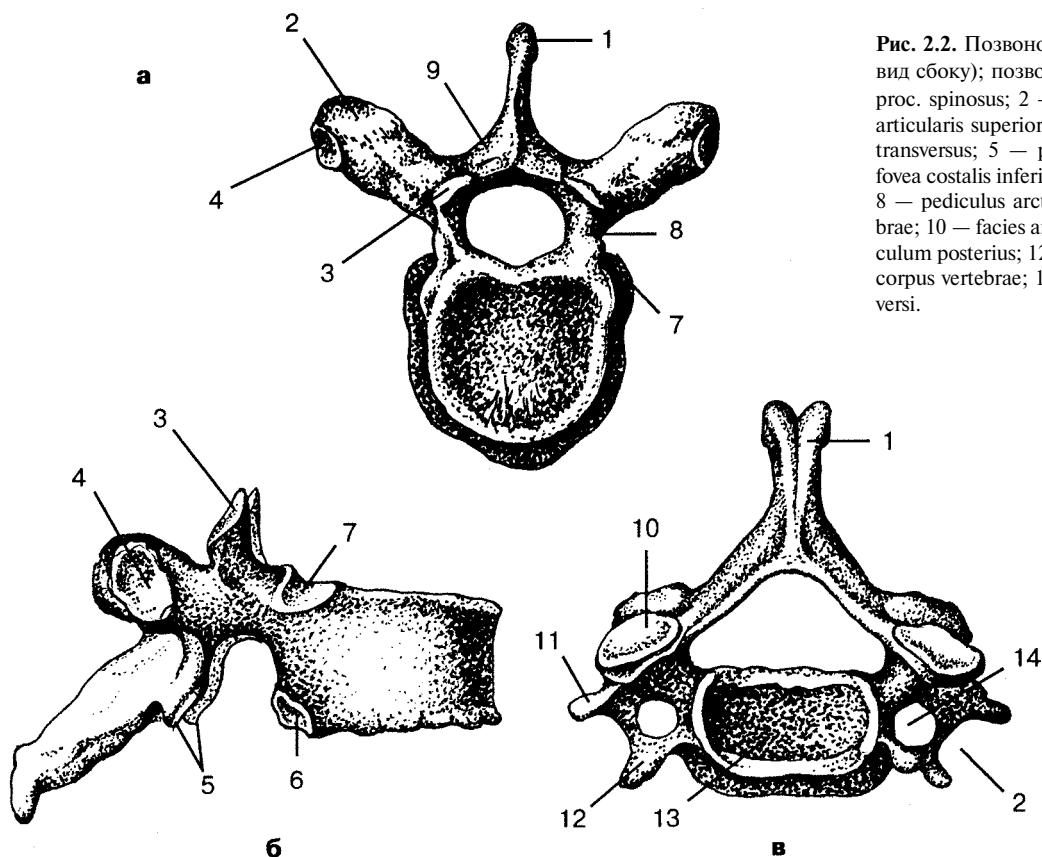


Рис. 2.2. Позвонок T_{VIII} (а — вид сверху, б — вид сбоку); позвонок C_{VI} (в), вид сверху. 1 — proc. spinosus; 2 — proc. transversus; 3 — proc. articularis superior; 4 — fovea costalis processus transversus; 5 — proc. articularis inferior; 6 — fovea costalis inferior; 7 — fovea costalis superior; 8 — pediculus arcus vertebrae; 9 — arcus vertebrae; 10 — facies articularis superior; 11 — tuberculum posterius; 12 — tuberculum anterius; 13 — corpus vertebrae; 14 — foramen processus transversi.

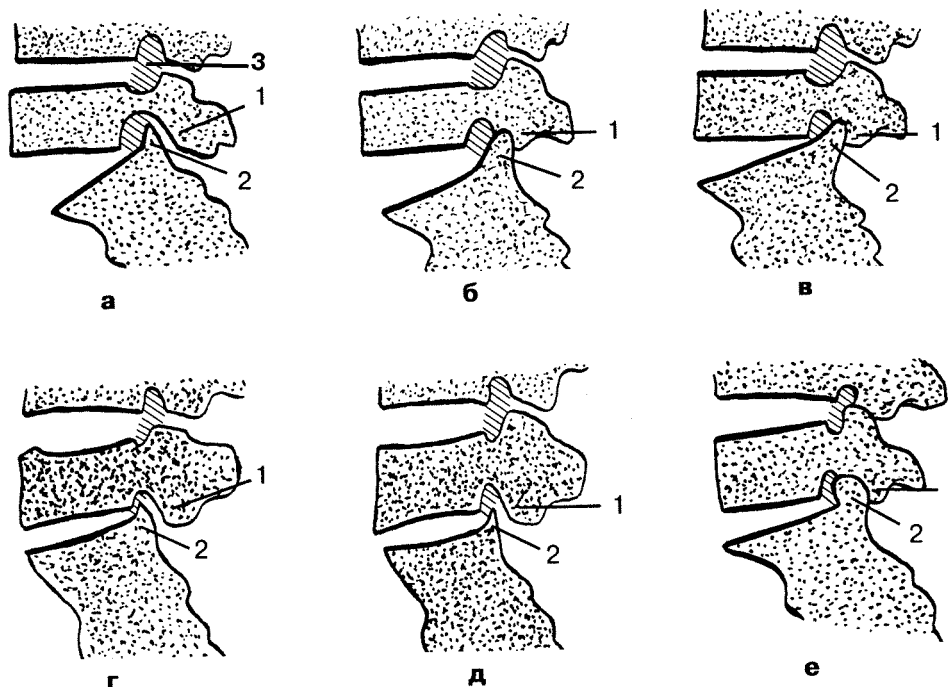


Рис. 2.3. Варианты межпозвоноковых отверстий (заштрихованы) в нижнепоясничном отделе позвоночника при нормальном (а, б) и при уплощенном диске L_V-S_I (в, г, д, е). 1 — нижний суставной отросток L_V; 2 — суставной отросток крестца. При варианте д рещесус облитерирован; 3 — foramen intervertebralis. См. также рис. 2.7. На основании собственных наблюдений и литературных данных: V. Putti (1910), T. Horwitz, M. Smith (1940), C. Badgley (1955), P. Sehlesinger (1957).

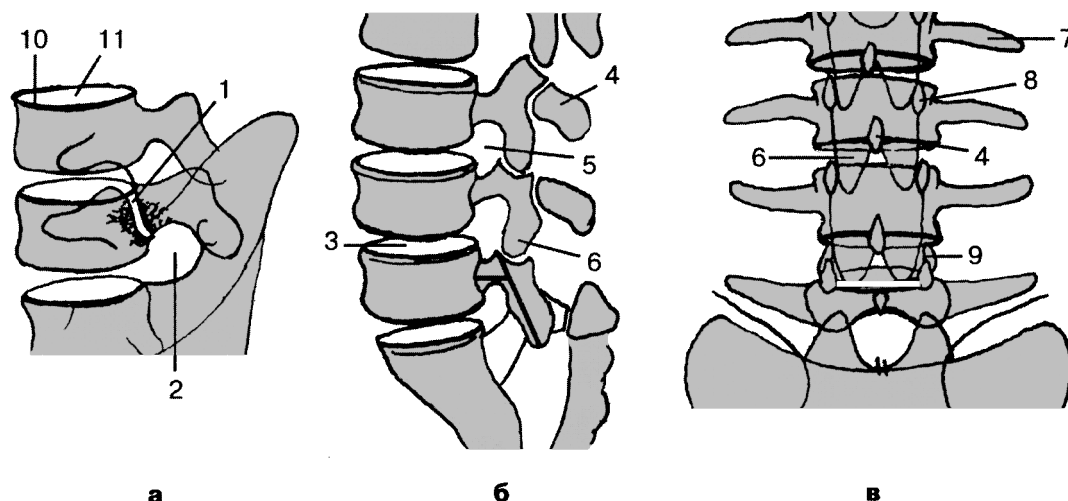


Рис. 2.4. Схема спондилограмм поясничного отдела позвоночника: а — в косой; б — в боковой; в — в прямой проекциях. 1 — fissura articularis L_{IV-V}; 2 — foramen intervertebrale L_{V-SI}; 3 — discus intervertebralis; 4 — proc. spinosus; 5 — foramen intervertebrale; 6 — proc. articularis inferior; 7 — proc. transversus; 8 — proc. articularis superior; 9 — fissura articularis; 10 — limbus; 11 — planum obturatorium. Горизонтальные линии на уровне V позвонка — сагиттальный и фронтальный размеры канала, см. рис. 2.19.

прерогатива задних отделов: связок, мышц и суставов. Задняя связка, в отличие от передней, плотно прикреплена не к позвонкам, а к дискам. Согласно исследованиям Л.Г.Плеханова (личное сообщение), это не очень мощное образование является по существу стенкой надхрящницы и надкостницы — наружной стенки твердой мозговой оболочки.

В пределах одного двигательного сегмента промежутки между дужками и суставными отростками позвонков (см. выше) заполнены желтыми связками. В отличие от других связок позвоночника они состоят не из коллагеновых, а из эластических волокон. Связки эти весьма толсты, особенно между V поясничным позвонком и крестцом (от 2 до 7 мм: *Friberg S., 1941; Саруханян В.О., 1955*). Сближая позвонки, они противодействуют обратной направленной силе упругости студенистого ядра, стремящегося увеличить расстояние между позвонками. По мнению Р.Нанраетс (1959), они также препятствуют «раздуванию» дурального мешка в вертикальном положении тела и травматизации нервных элементов позвоночного канала. Желтая связка отсутствует в промежутке между дугами атланта и аксиса. Аналогичные образования между этими дугами называются атланта-аксиальной мембраной. Между этой мембраной и задней поверхностью суставного отростка остается отверстие, пропускающее второй шейный нерв. Существует группа связок между затылочной костью и I-II шейными позвонками, которая, вместе со специальными суставами этой области, способствует подвижности головы.

Между поперечными отростками натянута довольно развитая на поясничном уровне межпоперечная связка.

Остистые отростки соединяются межостистыми связками, на которые падает особенно большая нагрузка, особенно значительная в области между V поясничным позвонком и крестцом, т.к. длинная связка, соединяющая вершины остистых отростков (надостистая), на этом уровне часто обрывается (*Risanen P., 1960*).

Для патологии пояснично-крестцового отдела имеет значение проходящая здесь особая связка. Мы считаем целесообразным назвать ее люмбосакральной трансформаци-

онной связкой. Выделенная А.И.Борисевич и А.И.Фортуновым (1955) более чем у половины обследованных трупов, она делит указанное отверстие пополам, причем под ней проходит S_I поясничный корешок, а над ней — вена. Через 14 лет В.Голуб и В.Силкертман (1969), не будучи тогда знакомы с русской публикацией, вновь описали эту связку. Начинаясь от переднебоковой поверхности тела и нижнего края основания поперечного отростка V поясничного позвонка и пересекая упомянутое межпозвонковое отверстие, связка прикрепляется к боковой массе крестца.

Подвздошно-поясничная связка развивается лишь к 10 годам как часть квадратной мышцы поясницы, а позже метаплазирует в коллагеновые волокна. К старости происходит ее гиалинизация. Она тянется от поперечного отростка IV и V поясничных позвонков до гребня подвздошной кости то к средней линии, то к внутренней губе (*Кадырова Л.А., Изосимова Ш.С., 1977*) сантиметров на 6-7 кнаружи от верхней задней ости. Группа крестцово-подвздошных связок укрепляет крестцово-подвздошное сочленение. Т.к. упомянутые связки или некоторые места их прикрепления к костным выступам могут быть прощупаны, их болезненность и соответствующие отраженные явления весьма важны как в диагностике, так и в выборе мест терапевтических воздействий. При первом типе таза по Гутману, при котором высоко поставленный крестец располагается почти вертикально, а поперечные отростки кaudального поясничного позвонка относительно тонкие, подвздошно-поясничная связка развита слабо и направляется от подвздошной кости по направлению вверх к указанному поперечному отростку. При втором же типе таза, при котором крестец расположен ниже и горизонтальнее, связка и поперечные отростки кaudального позвонка гораздо более мощные.

Крестцово-поясничный синхондроз укрепляется связками, которые в филогенезе были мышцами и которые будут представлены детальнее при описании связанных с ними патологических проявлений. Это передняя и задняя крестцово-подвздошные, крестцово-остистая и крестцово-бугорная связки.



Рис. 2.5. Фото суставных отростков шейного отдела позвоночника в боковой проекции. Менискоидные структуры хорошо определяются благодаря деревянным распоркам, обеспечивающим зияние суставных щелей (по L.Penning, G.Tondury, 1963; см. рис. 2.19).

Суставные капсулы (сумки) являются продолжением надкостницы эпифизов или метафизов смежных костей. Наружный слой — внесуставные плотные связки с их продольными, круговыми и косыми связками. Внутренний слой — синовиальная оболочка. Она выпячивается в форме синовиальных сумок из-под наружного слоя и окутывает близлежащие сухожилия, мышцы. Транссудатом синовиальной оболочки является синовиальная жидкость, включающая и продукты десквамации ее поверхностных слоев, а также суставных хрящей.

Та часть синовиальной оболочки, которая по периферии суставной щели вдается в форме кольца, содержит хрящевые клетки (Dorr W.M., 1962) и называется менискоидом (Fick R., 1904; Santo R., 1935; Veraguth O., 1940; Tondury G., 1940, 1958; Zuckschwerdt L. et al., 1955; Brocher J., 1958; Penning L., 1964; Emminger E., 1957, 1967; Kos J., 1968; Wolf J., 1968; Med M., 1973; Чудновский Н.А., Зайцева Р.Л., 1988; Wolff H.-D., 1989). В основании своем он представлен рыхлой альвеолярной соединительной тканью и сосудистым слоем, а клиновидный край его — крепким волокнистым хрящом. В составе менискоида имеются и эластические волокна. Все это обеспечивает менискоиду амортизирующую функцию, подобную функции межпозвонкового диска (рис. 2.5). Имеются некоторые данные об иннервации синовиальной оболочки и менискоидов (Erwin W.M. et al., 2000).

Эти анатомические особенности, свойственные и мелким суставам, изучались особенно детально в области шейного отдела позвоночника.

Область диска со смежными телами позвонков является как бы полусуставом. «Шарнирные» движения в позвоночном сегменте осуществляются вокруг диска, в особенности вокруг студенистого ядра как вокруг точки опоры. Суставные отростки при сгибании-разгибании позвоночника совершают скользящие движения по отношению друг к другу, а дуги с остистыми отростками либо раздвигаются, либо сближаются. Даже при сильнейших сгибаниях и разгибаниях позвоночника рентгенологически не определяют никаких соприкосновений костных частей позвонков (Гальперин М.Д., Терпугов Е.А., 1963). По наблюдениям L.Hadley (1951), межпозвонковые отверстия при сгибании позвоночника увеличиваются, а при разгибании — уменьшаются на треть своего исходного размера (см. рис. 4.3). Также и сагиттальный диаметр позвоночного канала при сгибании туловища увеличивается, а при разгибании — уменьшается.

В двигательном сегменте возможны движения вдоль вертикальной оси в результате сдавливания и растяжения дисков, вращение вокруг фронтальной оси при сгибании и разгибании, вокруг сагиттальной оси — при наклонах. Ротация в поясничном отделе, как уже упоминалось, возможна в ограниченных пределах. Ей препятствуют суставы, где верхневнутренняя сочленовая поверхность вогнутая, а нижне-наружная — выпуклая.

Задняя поверхность тела позвонка соответствует передней границе позвоночного канала. Задняя же его граница, соответствующая тени передней поверхности остистого отростка, на поясничном уровне не просматривается из-за наклаывающейся тени суставных отростков. Она определяется на середине линии, соединяющей верхний полюс вышележащего и нижний нижележащего суставного отростка. Сагиттальный диаметр позвоночного канала в норме должен быть не меньше 2 мм (Sortland O., 1977).

Корни дуг отходят в верхнепоясничных позвонках от задней поверхности тела, в нижнепоясничных — от заднебоковых поверхностей тела позвонка. К обсуждению значения этих особенностей нижнепоясничных позвонков мы вернемся при анализе функции подвздошно-поясничных мышц, а также при анализе роли боковых карманов (реcessусов) позвонков.

Межпозвонковое отверстие, как видно на рис. 2.2 и 2.3, ограничено сверху и снизу корнями дуг. Спереди оно ограничено задним краем диска и тел противолежащих позвонков, покрытых задней продольной связкой. Пресакральное межпозвонковое отверстие сравнительно с вышележащими имеет наименьший вертикальный и наиболее длинный горизонтальный размеры (Борисевич А.И., Фортушинов Д.И., 1955). Сзади расположены суставные отростки смежных позвонков и покрывающие их капсулы.

Если рассматривать межпозвонковое отверстие как канал, ось которого расположена в поясничном и грудном отделах фронтально, а в шейном косо, то задняя стенка его образована также и латеральными — суставными (капсулярными) отделами желтой связки, которые J.Keegan (1947) называет межсуставными связками. В отличие от ламинарного отдела, т.е. от собственно желтой связки, межсуставная связка состоит из легко разделяемых продольных пучков и распространяется под края суставных отростков.

Межпозвонковые суставные щели на поясничном и нижнегрудном уровнях расположены почти в сагиттальной плоскости, на шейном и верхнегрудном — в косо-фронталь-

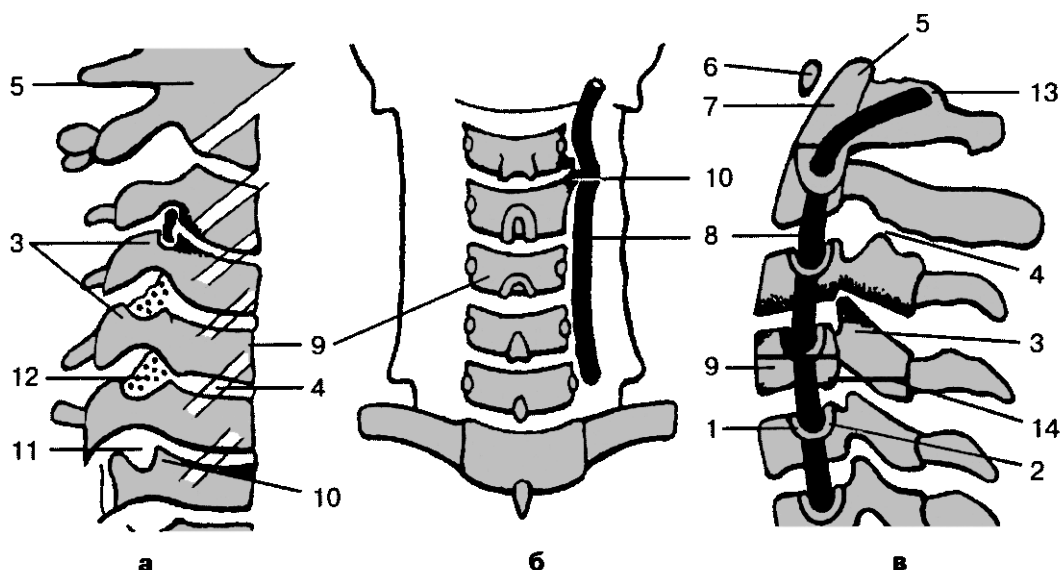


Рис. 2.6. Схема рентгенограммы шейного отдела позвоночника. Проекция: а — косая; б — прямая; в — боковая; 1 — tuberculum anterius; 2 — tuberculum posterius; 3 — proc. articularis superior; 4 — fissura articularis; 5 — dens; 6 — arcus anterior; 7 — axis; 8 — arteria vertebralis; 9 — corpus vertebrae; 10 — proc. uncinatus; 11 — foramen intervertebrale; 12 — тень противоположащей дужки, проецируемая в межпозвонковое отверстие; 13 — anomalía Kimmerle; 14 — сагиттальный диаметр позвоночного канала (сравнить с величиной вышерасположенного диаметра тела позвоночника).

ной. Хотя суставы эти относятся к малоподвижным, указанное направление их плоскостей обеспечивает относительно свободные движения сгибания и разгибания туловища (в каждом суставе — до 5° и более; самая свободная капсула — C₁₋₂). Поясничные суставы, в отличие от вышележащих, относятся не к плоским, а к цилиндрическим. Щели суставов L_V-S_I стоят под некоторым углом, суживающимся кпереди, а расстояние между ними больше, чем в вышележащих суставах.

Крестцово-подвздошное соединение рассматривают и как синхондроз, и как единственный синовиальный сустав таза. Крестец суживается кзади лишь в верхнем (S₁₋₂) сегменте. Чем вертикальнее поставлен крестец (I тип таза по Гутман-Эрдману), тем менее выражено это сужение кзади. На рентгенограмме в прямой проекции указанное сужение (конвергирование) оценивается по расстоянию между двумя, передним и задним, плотными краями суставной поверхности. Суставные поверхности недостаточно конгруэнтны: на подвздошных костях они длиннее и уже, на крестце — короче и шире. Сустав содержит и суставные хрящи, и синовиальную жидкость, и капсулу — имеются все признаки истинного сустава. Только объем движений в нем ограничен как упомянутой неконгруэнтностью, так и очень мощным связочным аппаратом. Мышц же, специально предназначенных для движений в данном суставе, у человека нет. Движения до нескольких миллиметров в крестцово-подвздошном суставе возможны вокруг фронтальной оси, приблизительно на уровне второго крестцового сегмента. При наклоне вперед суставные поверхности отделяются друг от друга. При наклоне назад происходит взаимное сближение лобковых костей. Эти качательные движения сопровождают, амортизируя, также наклоны позвоночника вперед и назад. Возможны и асимметричные движения:

на стороне опорной ноги крестец под тяжестью позвоночника опускается вниз и вперед, а подвздошная кость сдвигается кзади. И все же возможны движения не только в одной плоскости, но и в других: здесь происходят и некоторые спиралевидные перемещения (Райбер А.С., 1903). Движения крестца и лобкового симфиза сопряжены с другими движениями тела и с краниосакральным ликворным ритмом.

2.1.2. Шейный отдел

Важные для клиники специфические особенности шейного отдела позвоночника определяются рядом особенностей и, в первую очередь, наличием переходных краниоцервикального и цервикоторакального отделов. Отсюда не только своеобразное строение двух верхних шейных позвонков и соответствующих фиброзных и мышечных структур, но и наличие сосудистых стволов, кровоснабжающих мозг и руку. То же касается и околопозвоночных вегетативных нервных образований. Наличие внутривerteбральной артерии связано с особенностью костного кольца, образованного вокруг нее задним бугорком — собственно поперечным отростком и передним бугорком — дериватом ребра. В какой мере особенности статокинетики и других функций каждого отдела позвоночника сказываются на его морфологии, станет яснее после изложения соответствующих анатомических деталей. Известные читателю анатомические картины здесь представлены с учетом интересов клинициста. Мы опускаем данные по анатомии краниоцервикального перехода, превосходно описанные в статье J.Dvorak в книге Н.-Д.Вольфа (Hrsg., 1988). Многие детали костных структур шейного отдела позвоночника, в особенности те из них, которые окружают спинной мозг и корешок, могут быть определены на рентгенограммах почти так же точно, как на препарате (рис. 2.6).

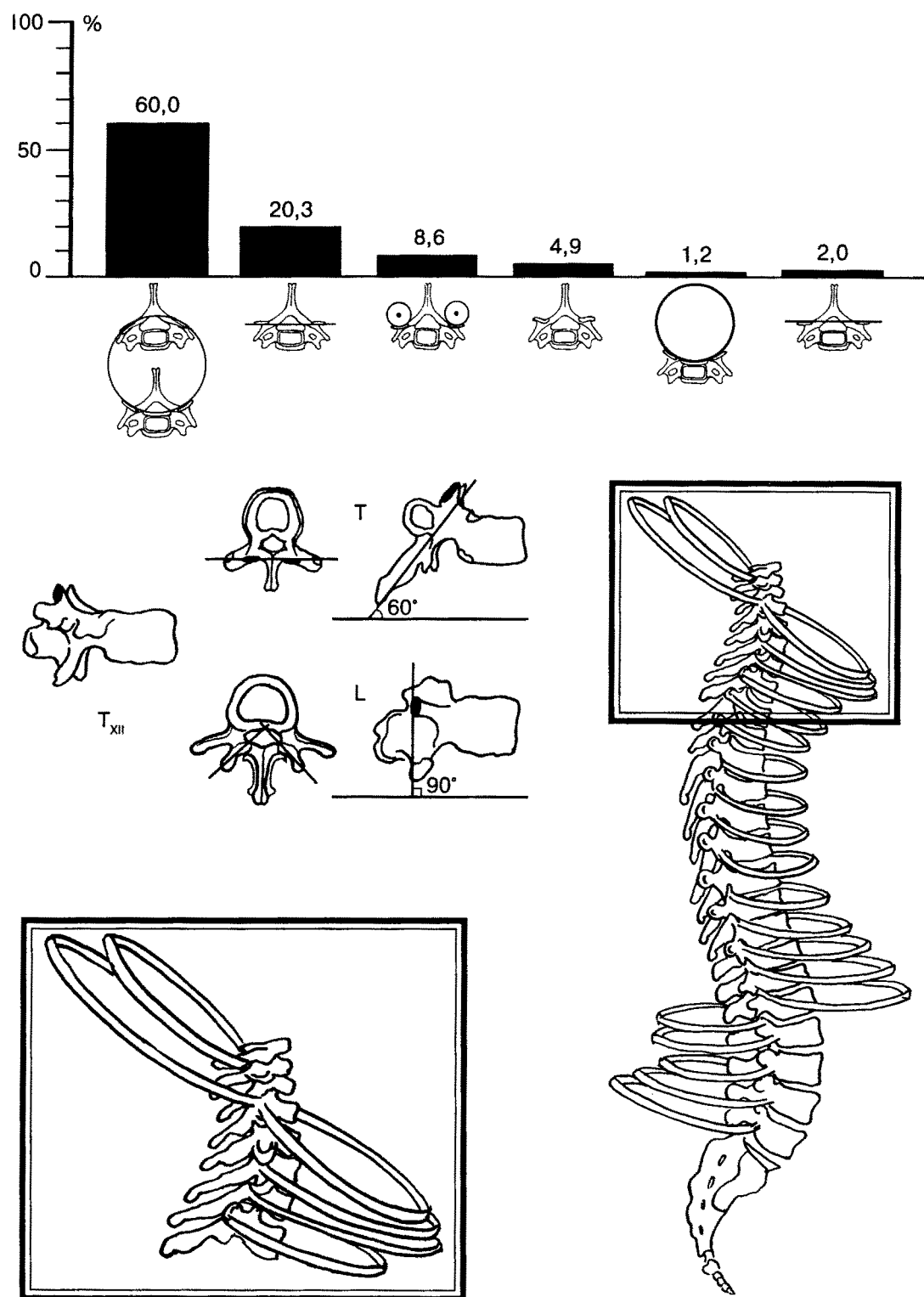


Рис. 2.7. Форма и направление суставных плоскостей в различных отделах позвоночника (по M. Med, 1975).

Тела шейных позвонков, в отличие от того, что наблюдается в поясничном и грудном отделах, отделены друг от друга диском не на всем протяжении. В боковых частях тела позвонков вытянуты вверх, обхватывая тело вышележащего позвонка. Поэтому на прямой рентгенограмме тело каждого позвонка как бы сидит в седле, образуем телом ниже лежащего позвонка. Вытянутые края тел позвонков называются полулунными или крючковидными (когистыми) (*proc. uncinatus*), или, по J. Fraser (1958), нейроцентрными отростками. Место соединения крючковидного отростка с нижнебоковым углом тела вышележащего позвонка — сустав (Luschka H., 1858) — было названо Trolard (1898) унковертебральным сочленением. Вертикальный размер межпозвонковых дисков вблизи унковертебральных сочленений уменьшается. Поверхности унковертебральных сочленений покрыты суставным хрящом. Снаружи сустав покрыт капсулой. Некоторые авторы (Rathcke F., Tondury J., 1944; Bartschi-Rochaix W., 1949; Frykholm R., 1951) не считают это образование суставом и называют его унковертебральной щелью. W. Wassilew (1965) проследил его развитие как в онтогенезе (оно почти не встречается до 20-летнего возраста), так и в эксперименте, заключив, что оно образуется вследствие воздействия определенных статико-динамических нагрузок. Мы исследовали позвоночники некоторых животных: крючковидных отростков не оказалось у собаки, тигра, медведя, они слабо развиты на позвонках обезьяны из группы наземных четвероногих — у лемура; недостаточно развиты у обезьян типа бурого капуцина. Вместе с тем они хорошо выражены у животных, для которых характерно вертикальное положение туловища и шеи и большая ее подвижность: у мартышки Шмидта, орангутанга, гориллы. Интересно, что, будучи слабо выраженными у некоторых обезьян из группы наземных четвероногих, крючковидные отростки у кенгуру мало чем отличаются от подобных образований у высших обезьян и человека.

Другой важной особенностью шейных позвонков является наличие широкого и изогнутого поперечного отростка. Кроме задней части отростка (заднего бугорка), соответствующего поперечным отросткам других уровней, здесь имеется и передний бугорок отростка — рудимент ребра. Между передним и задним бугорками отростка расположено поперечное отверстие, *foramen transversi*, через которое проходит позвоночная артерия. Артерия окутана симпатическим нервом, берущим начало от нижнего шейного симпатического узла. Через поперечные отверстия проходят также позвоночные вены.

На снимке шейного отдела позвоночника в боковой проекции хорошо определяются тела позвонков. Рентгенопрозрачные пространства между ними соответствуют дискам. На заднюю часть тела накладывается тень поперечного отростка в форме подковы, открытой кверху. Передняя часть этой полудуги соответствует переднему бугорку отростка, задняя часть дуги — заднему бугорку. При условии правильной укладки линия заднего бугорка отростка сливается с задним краем тела. Счет позвонков на рентгенограммах принято производить сверху вниз, пользуясь ориентиром — телом и зубом аксиса (CII), а также остистым отростком его, являющимся наиболее крупным. На 2 мм впереди от передней поверхности его зуба расположена задняя поверхность передней дуги атланта. Вместе с ее бугорком передняя дуга атланта расположена позади ветвей нижней челюсти. Зад-

няя дуга атланта видна под чешуей затылочной кости. Верхний шейный уровень, начиная от шейно-затылочных суставов и кончая нижней замыкающей пластинкой аксиса, — особая часть позвоночника. Она характеризуется отсутствием межпозвонкового диска, наличием срединного атланто-аксиального сустава Крювелье, особым положением дугоотростчатых суставов C_{I-II} впереди, а не позади позвоночной артерии, своеобразным мышечным воротником и пр. Все это объясняет и особые клинические проявления при патологии этого отдела (Попелянский А.Я., 1978; Wolff H.-D., 1988). Тела остальных шейных позвонков по форме приближаются к кубикам, размер которых равномерно увеличивается в каудальном направлении.

О наличии физиологического лордоза судят по дугообразной линии задних краев тел. Она не должна быть уступообразной. Позади этой дугообразной линии и до линии оснований остистых отростков — проекция позвоночного канала. В этой области на снимке видны как дужки позвонков, так и суставные отростки. Последние по форме напоминают ромбы, причем передний верхний угол ромба никогда в норме не заходит за линию заднего края тела (Kovacs A., 1956). Между тенями суставных отростков видны направленные несколько косо суставные щели. При точной укладке проекции симметричных суставных отростков и суставных щелей совпадают.

Суставные поверхности различны по своей форме (рис. 2.7). В среднешейном отделе они более плоские, в нижне- и верхнешейном выглядят секторами цилиндра (Med M., 1975).

Остистые отростки в основании своем граничат в форме вогнутой кзади линии с тенью дужек. По размерам самым мощным является отросток C_{II}, самым длинным — отросток C_{VII}.

При анализе снимков в боковой проекции для невропатолога особо важны следующие отношения рентгеновидимых костных образований с рентгеноневидимыми нервными и другими мягкими структурами. На шейном уровне представляется возможным довольно точно определить сагиттальный размер позвоночного канала (см. рис. 2.6). Для измерения его проводится линия между задне-нижним углом тела позвонка и самой передней частью линии, ограничивающей дужку и остистый отросток. Этот диаметр на уровне C_V-C_{VI} в норме не должен быть меньше 12 мм (Lindgren E., 1937; Boijesen E., 1954; Wolf B. et al., 1956). Следует, естественно, учитывать стандартное фокусное расстояние и расстояние объекта от пленки во время рентгенографии. Отношение сагиттальных размеров канала и тела позвонка оценивают с помощью цервикального коэффициента М.Н. Чайковского (1967). В норме он не превышает 1-1,2.

Об отношении костных образований с корешками по профильной рентгенограмме судить трудно, т.к. ось отверстия, через которое проходит корешок, имеет косое направление. Все же следует помнить, что задней границей его является межпозвонковый сустав, главным образом верхний суставной отросток, т.е. передний угол того ромба, каким на снимке представляется суставной отросток. На рентгенограмме в задней прямой проекции два верхних шейных позвонка прикрыты проекцией тела нижней челюсти (для получения соответствующего изображения снимки делаются в положении лежа с раскрытым ртом). Остальные пять позвонков изолированно прослеживаются лишь соответствен-

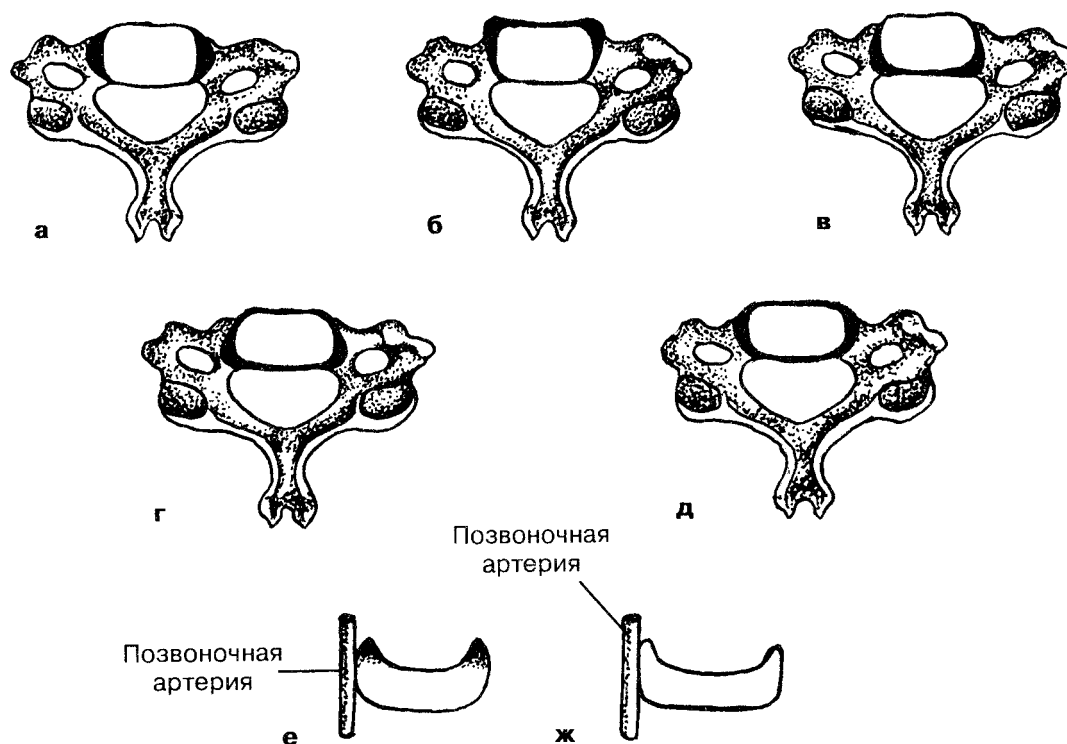


Рис. 2.8. Варианты *proc. uncinatus* по форме и расположению относительно тела позвонка: а-д — вид сверху. Варианты направления отростков в сторону по отношению к телу позвонка, когда они угрожают расположенным латеральнее позвоночным артериям (а, г, частично д), в стороны и кзади, когда они угрожают корешкам (в); е, ж — вид сзади: е — вариант «крыши» — отросток, заостренный кверху, при появлении разрастаний, располагаясь далеко от артерии, долго не угрожает ей; ж — вариант «стенки», угрожает артерии уже при незначительных разрастаниях.

но телам позвонков, корням дуг и остистым отросткам. Проекция суставных и поперечных отростков сливаются. Поэтому пользуются термином «боковые массы шейного отдела позвоночника» условно, как рентгеноанатомическим понятием (Майкова-Строганова В.С., 1952). На рентгенограмме в задней прямой проекции тело позвонка приближается по форме к прямоугольнику. Хорошо контурируется вогнутость верхней поверхности тела — по бокам поднимаются кверху крючковидные отростки. Контур замыкающих пластинок весьма четки как на вогнутой краниальной, так и на слегка выпуклой каудальной поверхностях тела. Между телами определяются рентгенологически прозрачные области дисков, высота которых по направлению к крючковидным отросткам уменьшается. При сохранности нормального лордоза нет резкого различия в высоте дисков, а при отсутствии сколиоза высота дисков справа и слева одинакова. Все же о высоте дисков лучше судить по профильной, а не по прямой рентгенограмме. На фоне тел позвонков видны остистые отростки. При правильной укладке у здоровых людей все остистые отростки расположены в средней плоскости на фоне воздушного столба трахеи. Расстояние между всеми остистыми отростками одинаково. Корень дужки с каждой стороны проецируется ниже крючковидных отростков и чуть в сторону от них. Он представляется в виде кружка. Чаще хорошо виден лишь внутренний край корня дужки в форме четкого полуовала.

Расположенные латерально от корней дужек поперечный и суставной отростки проецируются в виде сплошной

неоднородной массы с волнистыми контурами (упомянутые выше боковые массы). Верушки поперечных отростков все же нередко выходят за эту волнистую линию. Особенно это относится к отросткам C_{VII} , которые всегда больше, а часто значительно больше вышележащих поперечных отростков. Поэтому от данного позвонка удобно вести счет шейных позвонков снизу вверх. Определению VII шейного позвонка помогает также то, что под ним расположен I грудной позвонок с его огромными поперечными отростками и ребрами. Суставные щели межпозвонковых суставов при правильной укладке и среднем физиологическом положении шеи на прямой рентгенограмме не видны и выявляются лишь при гиперлордозе.

Позвоночный канал на задней прямой рентгенограмме легко реконструируется на фоне тел и межпозвонковых дисков и ограничен внутренними краями корней дужек. Измерение ширины канала, по С.Еlsberg и С.Дyke (1934), не представляет трудности (см. толстую линию в области тела L_{II} на рис. 2.4).

Позвоночная артерия проходит через отверстия поперечных отростков, которые не определяются на заднем прямом снимке. Артерия реконструируется вдоль боковых масс от C_{VI} и выше. Проведенное нами изучение костных препаратов 62 позвоночников показало, что внутренний край поперечного отверстия соответствует линии наружной поверхности тела позвонка. Иными словами, позвоночная артерия почти вплотную примыкает к телу позвонка, здесь ее ориентировочно и следует реконструировать.

Для клинициста имеет значение также тот факт, что степень наклона крючковидного отростка внутрь бывает различной. Наиболее часто наружный скос отростка покатый (*форма «крыши», рис. 2.8 е*). Но мы видели препараты, на которых при отсутствии дистрофических изменений позвонка наружная поверхность отростка стоит отвесно (*форма «стенки», рис. 2.8 ж*). В этом случае уже небольшое направленное кнаружи разрастание вершины отростка, т.е. верхнего края «стенки», вызывает деформацию позвоночной артерии.

Для рентгенологической оценки состояния межпозвонковых отверстий шейного отдела позвоночника важно учитывать их особенности на данном уровне. В поясничном и грудном отделах оси этих отверстий расположены фронтально, отверстие хорошо определяется на боковой рентгенограмме. Сверху и снизу отверстие ограничено вырезками корней дужек смежных позвонков, сзади — передней частью межпозвонкового сустава, спереди — задним краем диска и прилегающими частями позвонков. На шейном уровне впереди отверстия вместо диска расположено унковертебральное сочленение. За счет патологических разрастаний составных частей унковертебральных сочленений чаще всего происходит сужение отверстия и компрессия корешка. Ось отверстия на шейном уровне проходит не во фронтальной, а в косой плоскости. Поэтому для выявления отверстий необходимы снимки в косой проекции (в 3/4) отделенно для правой и левой сторон (*см. рис. 2.6 а*). При этом следует учесть, что межпозвонковые отверстия C_{VI-VII} и C_{V-VI} открыты вперед и в сторону больше, чем на 45° (*Hadley J., 1951*). Т.к. вертеброневролог чаще всего интересуют нижнешейные межпозвонковые отверстия, мы предпочитаем такую укладку, выявляющую отверстия, открытые почти в сторону, т.е. укладку, близкую к применяемой для бокового снимка. Больной лежит на исследуемом боку. Голова остается в том же положении, как и при укладке для боковой рентгенограммы. Верхнее при данном положении плечо наклоняется вперед на $25-30^\circ$. При вертикальном положении кассеты можно производить снимки в положении больного сидя. Центрировать луч следует на область нижнешейных позвонков или на угол нижней челюсти соответственно позвонку C_{IV} . Рекомендуются слегка наклонить тубус с учетом, что отверстия направлены вниз на 10° .

На снимке в косой проекции состояние тел позвонков и дисков хуже поддается анализу в силу особенностей хода лучей. На тела и диски накладываются тени суставных отростков другой стороны с их рентгенологическими щелями и корнями дуг. Зато суставные отростки исследуемой стороны видны хорошо. Изображение их дает представление не только о частях, направленных в сторону межпозвонкового отверстия, но и о латеральной части сустава. Эти данные могут оказаться полезным дополнением к боковым и прямым снимкам при оценке состояния суставных отростков и межпозвонковых суставов.

Наиболее значимыми деталями снимка, однако, являются межпозвонковые отверстия, которые приближаются по форме к овалу с более длинным вертикальным размером (*Spurling G., Scowille W., 1944; Бурдей Г.Д., 1966*), иногда к трапеции с закругленными краями. Это разнообразие не препятствует основному звену рентгеноанатомического анализа, т.е. выяснению возможного сужения горизонтального диаметра отверстия за счет внедрения в него разрастаний со стороны унковертебрального или, реже, межпозвонкового

суставов. Следует помнить, что с годами площадь межпозвонкового отверстия уменьшается и у практически здоровых людей, больше всего на уровне C_{V-VI} (*Бурдей Т.Д., 1966*).

На рентгенограмме позвоночника здорового человека у той части отверстия, которая ограничена телами позвонков, прослеживается щель унковертебрального сустава.

В этом месте линия окружности межпозвонкового отверстия прерывается: щель унковертебрального сустава выглядит перемычкой между межпозвонковой щелью и межпозвонковым отверстием. Снизу эта перемычка ограничена направленным вверх заострением крючковидного отростка, сверху — противолежащей фасеткой унковертебрального сустава, т.е. нижним краем тела противолежащего позвонка. Эти образования в норме не выдаются в область отверстия, как и верхние суставные отростки или какие-либо разрастания межпозвонкового сустава. Негустые тени дужек, накладывающиеся на область межпозвонковых отверстий, не принимаются во внимание при рентгеноанатомическом анализе снимка шейного отдела позвоночника в косой проекции. Желтая связка, как уже упоминалось, отсутствует в промежутке между дугами атланта и аксиса. Аналогичные образования между этими дугами называются атланта-аксиальной мембраной. Между мембраной и задней поверхностью суставного отростка остается отверстие, пропускающее второй шейный нерв. Существует группа связок между затылочной костью и I-II шейными позвонками, которая вместе со специальными суставами этой области способствует подвижности головы.

При выключении разгибателей шеи в детском возрасте шейный лордоз в последующем не образуется. У новорожденного позвоночный столб почти прямой. Шейный лордоз формируется под влиянием сокращения затылочных и лестничных мышц и тяжести головы (*Сеченов И.М., 1906; Николаев Л.Н., 1960 и др.*). Шейное утолщение спинного мозга максимально выражено на уровне позвонка C_{IV} . На этом уровне канал плотно охватывает спинной мозг (*Ястребова П.А., 1954*). Поперечное же сечение канала максимально на уровне C_{II} , что определяется мышечной тягой. Она действует на дужки в области остистых отростков (самый крупный отросток — C_{II}). При этом процессе образования лордоза тела позвонков смещаются вперед, а дужки отклоняются краиниально, что увеличивает передне-задний отдел позвоночного канала (*Малиновский К.Н., 1911; Сперанский А.Ф., 1926*). В момент сильного наклона головы вперед задние мышцы шеи больше не удерживают позвоночник (*Matias H., 1956*). При этом вся сила направляется на задние продольные и желтые связки, а передние части нижних шейных дисков подвергаются резкому сдавливанию. Указанные диски — точки опоры рычага первого рода, длинное плечо которого еще более удлиняется при наклоне головы вперед. Это плечо включает шею и голову, вес которых не представляет больших абсолютных цифр. Поэтому некоторые авторы считают, что нагрузки на шейный отдел позвоночника меньше, чем на поясничный. Однако в этих расчетах не учитывались относительно меньшая площадь шейных дисков и давящий на них вес плечевого пояса, поскольку верхняя порция трапециевидной мышцы прикреплена к шейным позвонкам. При соответствующих расчетах на cm^2 площади диска, приведенных в работе Н.Матиаш, нагрузка на диск L_V-S_I составляет $9,5 \text{ кг}/cm^2$, а нагрузка на диск $C_{VI}-C_{VII}$ — $11,5 \text{ кг}/cm^2$. Таким образом, в наиболее подвижном нижнешейном отделе

позвоночника развивается самое значительное давление на диски. Для компенсации создающихся напряжений на этом уровне, в отличие от поясничного отдела, губчатое вещество позвонков состоит не из вертикальных пластинок, а из горизонтальных, что обеспечивает лучшее сопротивление не только статическим, но и динамическим нагрузкам.

2.1.3. Грудной отдел позвоночника, грудная клетка

Скелет грудной клетки, как известно, образуют грудной отдел позвоночника, ребра и грудина. В последней различают рукоятку, тело и мечевидный отросток. Ключичные вырезки рукоятки (место сочленения с ключицами) находятся в ее верхне-наружной части. В нижне-наружной же части рукоятки, в месте соединения ее с телом грудины, подобные вырезки меньших размеров служат для сращения с хрящом I ребра (здесь сустава нет). Ниже располагаются такие же вырезки для II-VII ребер, причем VII пара ребер прикрепляется в месте соединения тела грудины с мечевидным отрост-

ком. Суставные сумки грудино-реберных суставов укрепляются передними и задними лучистыми грудино-реберными связками. Они соединяются со связками противоположной стороны, образуя фиброзную оболочку грудины. Фиброзной тканью соединяются между собою и реберные хрящи на уровне T_v-T_{ix}, а также хрящи IX и X ребер. Таким образом с грудиной соединяются хрящи 7 истинных ребер (6 из них — в виде суставов), остальные 5 называются ложными. Их хрящи не подходят к груди, каждый из них прикрепляется к хрящу вышележащего ребра. Хрящи XI и XII ребер совсем не достигают подреберья и лежат свободно в мышцах брюшной стенки. Эти ребра называются колеблющимися. Их головки сочленяются с телами одноименных позвонков. Каждая из головок остальных ребер сочленяется не с одним, а с двумя смежными позвонками — позвоночно-реберный сустав (по новой терминологии — сустав головки ребра). Узкое место перехода тела ребра в его головку называется шейкой. На границе шейки с телом ребра у 10 верхних ребер имеется бугорок ребра с суставной поверхностью. Последняя сочленяется с суставной ямкой поперечного от-

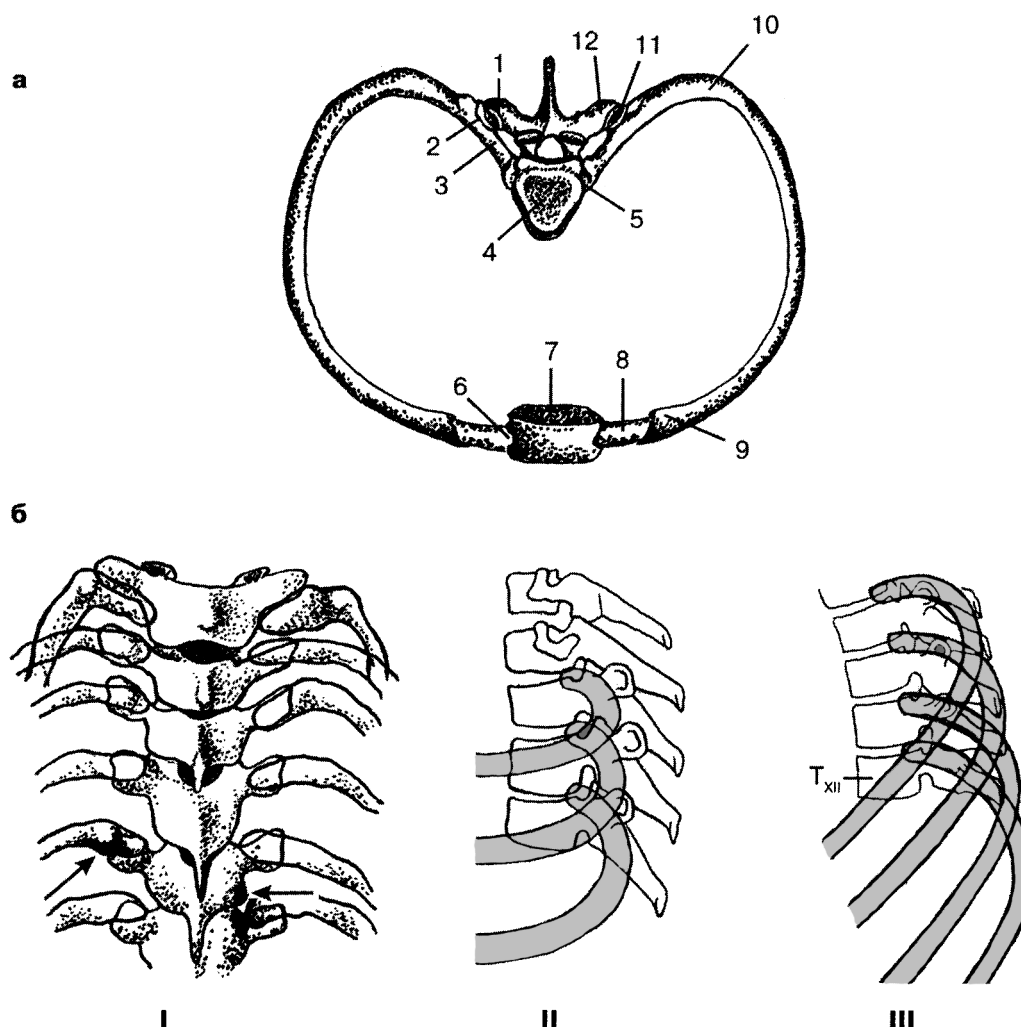


Рис. 2.9. а — скелет грудного сегмента: 1 — суставная ямка поперечного отростка; 2 — суставная поверхность бугорка ребра; 3 — шейка ребра; 4 — тело позвонка; 5 — головка ребра; 6 — вырезка ребра в груди; 7 — тело грудины; 8 — реберный хрящ; 9 — передний конец ребра; 10 — угол ребра; 11 — бугорок ребра; 12 — поперечный отросток; б — схема рентгенограммы грудного отдела позвоночника: I — верхнегрудной отдел в прямой проекции: *косая стрелка* — артроз сустава бугорка ребра; *горизонтальная стрелка* — артроз сустава головки ребра; II — шейно-грудной отдел в боковой проекции; III — нижнегрудной отдел в боковой проекции.

ростка соответствующего позвонка — это поперечно-реберный сустав (сустав бугорка ребра). Щель сустава бугорка ребра расположена почти сагиттально, т.е. в благоприятных проекционных условиях. Эти и другие соединения истинных ребер показаны на *рис. 2.9 (см. также рис. 2.7)*. Толщина ребер и расстояние между ними в зародышевом периоде определяются толщиной межреберных нервов. Согласно механизму Н. Holtzer (1952), «межреберные нервы держат ребра на расстоянии» (*см. ниже механизм стеноза позвоночного канала*). Ребра и нервы при этом составляют «решетчатую сеть» (Blach-Schmidt E., 1960; Леонтьев А.С., 1969; *см. ниже концепцию M. Roth, 1985*). Грудные позвонки обнаруживают некоторые особенности сравнительно с шейными и поясничными. Тела их выше шейных и высота увеличивается по направлению к шейным позвонкам. Они относительно более вытянуты в сагиттальном направлении сравнительно с позвонками соседних отделов. Во фронтальной же плоскости тела позвонков нешироки, соответственно ближе расположены и корни (ножки) дуг позвонков: фронтальный диаметр позвоночного канала здесь меньше, чем в шейном и поясничном отделах. Согласно данным С.Г. Юмашева (1969), производившего измерения позвоночного канала на трупах, и Н.М. Маджидова и М.Д. Дусмуратова (1982), пользовавшихся для тех же целей эпидурографии, фронтальный диаметр от T_v расширяется по направлению книзу с 14,2 до 14,7 мм.

Судить о размерах позвоночного канала и межпозвонковых отверстий целесообразнее по результатам спондило-, томо-, контрастно-рентгенологических и ЯМР исследований (*см. ниже*).

Суставные щели в шейном отделе расположены во фронтальной, наклоненной вперед плоскости, приближаясь к горизонтальной, в поясничном — в сагиттальной. В грудном отделе по направлению сверху вниз имеет место некоторое смещение суставной щели из фронтальной плоскости с приближением к сагиттальной. Суставные отростки располагаются почти вертикально, суставные поверхности верхних суставных отростков обращены кзади, нижних — кпереди. Как и в шейном отделе, суставы здесь относятся к разряду плоских малоподвижных — амфиартрозов. Легкая вогнутость щели обращена вперед, что вообще характерно для суставов в зоне кифоза (Med M., 1975). Межпозвонковые отверстия имеют форму овала. Рентгенограммы верхних грудных позвонков в боковой проекции производятся с подкладыванием под голову руки, согнутой в локтевом суставе. Центральный пучок лучей направляется на надключичную ямку. Для выполнения той же рентгенограммы средних и нижних грудных позвонков лучевой пучок направляется на VII-VIII позвонки, руки исследуемого подняты вверх.

Рентгенограммы в прямой задней проекции, во избежание проекционных наложений элементов плечевого пояса, следует делать отдельно для верхних и отдельно для нижних грудных позвонков. Для выявления суставов головок ребер поворачивают больного на 7-10° в снимаемую сторону — приподнимают здоровый бок. D. Nohman (1969) рекомендует снимки под углами от 10 до 45°. Рентгеноанатомический анализ рентгенограммы в боковой проекции затруднен из-за проекционных наложений элементов ребер. Тень позвоночника очерчивается резче при глубоких дыхательных движениях — из-за неясного изображения движущихся ребер.

Для выявления суставных щелей можно дополнительно сделать томограммы с глубиной срезов на 3-4 см выше плоскости остистых отростков.

Корни (ножки) дуг, отходящие от задних поверхностей тел, ограничены верхними и нижними вырезками, расположенными по вертикали границами межпозвонкового отверстия. За ними находятся верхние и нижние суставные отростки. Щели между ними почти отвесные, должны бы хорошо просматриваться в данной проекции. Но этому, как упомянуто, препятствуют проекционные наложения теней ребер. Суставные отростки сзади ограничивают межпозвонковое отверстие. В условиях тех же проекционных наложений плохо дифференцируются остистые отростки, из-за чего с трудом просматривается и задняя граница позвоночного канала. В грудном отделе позвоночника суставные поверхности, покрытые гиалиновым хрящом, укреплены тонкими сумками: связкой бугорка ребра (идет от бугорка ребра к верхушке поперечного отростка) и тремя реберно-поперечными связками, в том числе верхней и латеральной. В капсулах суставов описывают небольшие карманы и менискоидные выпячивания в суставную полость (Hohman D., 1968). Вывих в суставах, в силу их прочного укрепления связками, по мнению R. Fick (1911), невозможен. Зато капсулы межпозвонковых суставов претерпевают деформацию, растягиваются при сдвиге смежных позвонков. В.В. Гонгальский (1990) показал на экспериментальных моделях и на спондилограммах людей, что при вращательном смещении смежных позвонков (при подвывихе) суставная межпозвонковая щель расширяется, зияет. Распределение щелей дугоотростчатых (межпозвонковых) суставов в верхнегрудном отделе ближе к кософронтальным плоскостям шейных суставных поверхностей. Чем ниже уровень грудного ПДС, тем ближе плоскости суставных щелей к сагиттальным поверхностям поясничных суставных отростков. За счет грудного отдела осуществляется преимущественно сгибание позвоночника, т.к. траектория движения шейного и поясничного отделов при этом меняется в направлении их выпрямления. В нижнегрудном отделе позвоночника достигается наибольший размах его боковых движений. Верхнегрудные же отделы с их реберными креплениями — относительно фиксированный штатив для подвздошного шейного отдела.

Что касается функции позвоночного столба как целого, то некоторые данные биомеханики и физиологии будут изложены после описания его мышц и при обсуждении вертебрального синдрома. Изгибы позвоночника, включая *поясничный и шейный лордозы*, развиваются к 5-6 годам, и по мере их закрепления меняется форма дисков. У новорожденных высота дисков одинакова спереди и сзади, у взрослых они приобретают клиновидную форму (Иваницкий М.Ф., 1940). На поясничном уровне клиновидность больше выражена в нижних сегментах, а большая высота клина обращена кпереди. По данным R. Fick (1911), средняя высота тел поясничных позвонков почти одинакова (25-28 мм), высота же дисков нарастает в каудальном направлении. В пятом диске передняя высота больше, чем задняя, в среднем на 9 мм. Такая форма является не причиной изгибов, а их следствием: изгибы развиваются в онтогенезе под влиянием различных факторов, в первую очередь мышечной тяги. По мнению M. Roth (1985), кифоз — остаток зародышевой позы, лордоз — следствие диссоциации в темпе роста нервных и костных позвоночных структур.

Таблица 2.1
Средний объем движений поясничного и шейного отделов позвоночника

Возраст (лет)	Поясничный отдел (мм по курвиметру)	Шейный отдел (°)
66-70	36	8
71-75	34	8
76-80	32	7
81-85	30	7
86-90	28	6
91-95	26	6

Таблица 2.2
Объем движений в поясничных ПДС

Уровень наклона	Наклон позвоночника (°)		
	вперед	назад	в сторону
L _{I-II}	2,0-6,5	5,5-9,5	3,25-8,0
L _{II-III}	3,0-10,5	4,0-7,5	2,75-9,0
L _{III-IV}	3,0-12,5	5,0-9,0	5,4-9,5
L _{IV-V}	3,7-17,0	3,5-10,2	4,7-7,0
L _{V-VI}	2,2-12,0	9,5-16,4	1,5-3,4

В литературе приводится много обобщенных данных об объеме возможных движений в позвоночнике с учетом возраста. Так, к 70 годам подвижность поясничного отдела на 25% ниже, чем в возрасте до 30 лет. В верхнепоясничном же отделе объем движений после 40 лет компенсаторно увеличивается (Hilton R.C., 1979). По данным нашей клиники, эти изменения в поясничном отделе следующие (**табл. 2.1**).

В каждом отдельном поясничном сегменте экстензия возможна в пределах 1°, в этой позе флексия удаётся до 10° (стереорентгенографические исследования Plamondon A. et al., 1988).

S.Rolander (1966), объединив данные различных авторов, представляет возможный объем движений поясничных сегментов следующим образом (**табл. 2.2**).

Таблица 2.3
Объем движений в шейно-затылочной области (в °)

	Сгибание	Разгибание	Наклоны	Вращение
Атланто-затылочное сочленение	20	10	90	164
Атланто-аксиальное сочленение	30	14	—	—
Сочленение от C _{II} до C _{VII}	15	0	40	45

Суставные щели в шейном отделе при всей подвижности этого отдела представляют собою часть не круга, а цилиндра с общей осью для симметричных суставов или для одного цилиндра (Med M., 1973, **см. рис. 2.7**). Наиболее лордозированы ПДС C_{IV-V}, C_{V-VI} и C_{VI-VII}. Если в поясничном отделе позвоночника преобладают движения вокруг фронтальной оси, в шейном отделе весьма значительны и ротационные в суставе Крювелье и межпозвонковых суставах. Накло-

ны головы в атланто-окципитальном суставе вокруг фронтальной оси возможны в пределах 8-13° (Wolff H.-D., 1988), а всего по отношению к фронтальной оси C_{VII} аксис наклоняется на 45°. Объем движений в шейно-затылочном отделе М.Ф.Иваницкий (1965) представляет следующим образом (**табл. 2.3**).

В грудном отделе наибольший объем движений возможен в его верхних и нижних ПДС. В наиболее подвижном сегменте T_{XI-XII} разгибание возможно до 4,8°, сгибание — до 5°. Указывают на относительную подвижность сегмента T_{III-IV}. В среднегрудных сегментах подвижность ничтожна. Боковое же сгибание во всем грудном отделе не превышает суммарно 30°. В исследовательских целях пытаются выразить подвижность позвоночника в специальных коэффициентах (Попелянский А.Я., 1979; Буховцев Ю.П., 1991). Что касается объема движений грудной клетки, то следует учесть, что оба реберно-позвоночных сустава каждого ребра комбинированные: движения в них при акте дыхания происходят одновременно. Движения в суставах ребра осуществляются вокруг продольной оси его шейки. Она направляется спереди назад и кнаружи. В суставах, благодаря вращению вокруг оси шейки и небольшого скольжения в области сустава бугорка ребра, осуществляются колебательные движения реберной дуги вперед и назад, вверх и вниз, подобно движениям дужки ведра. В верхних ребрах преобладает элемент вращения, в нижних — скольжения.

Лопатку относят к скелету верхней конечности, располагается же она в области грудной клетки позади II-VII ребер. Нижний угол находится на уровне остистого отростка C_{VIII} и верхнего края VIII ребра. Реберная поверхность несколько вогнута и образует подлопаточную ямку, заполненную подлопаточной мышцей. Применительно к задаче исследования нормальной и патологически измененной грудной клетки важны некоторые особенности конгруэнтности реберной и лопаточной поверхностей грудной клетки — в условиях «плоской» или «круглой» спины.

В норме различают следующие формы грудной клетки: цилиндрическую, коническую и плоскую, короткую (обычно коническую), длинную (обычно плоскую), широкую и узкую. Вертикальный размер грудной клетки — кратчайшее расстояние между верхним краем грудины и передним краем X ребра. Поперечный и передне-задний размеры определяются с помощью толстого циркуля. На форму грудной клетки и жизненную емкость легких оказывают влияние физические упражнения и, естественно, положение внутренних органов. Угол между реберными дугами (подгрудинный) тупой при короткой грудной клетке — у пикников и меньше прямого при длинной грудной клетке — у астеников.

2.1.4. Мышцы позвоночника

Мышцы позвоночника под влиянием импульсов из нервной системы обеспечивают его сложнейшую ортостатику и динамику. Вопросы морфологии, физиологии и патофизиологии данного аппарата (иннервация, трофика, биомеханика, включая спиральную фиксацию и пр.) связаны со стержневыми проблемами вертеброневрологии, и о них речь будет в каждой главе. Здесь остановимся на деталях анатомии, представляющих интерес для вертеброневролога. Основные стороны анатомии удобно рассмотреть на примере мышц поясничного отдела позвоночника.

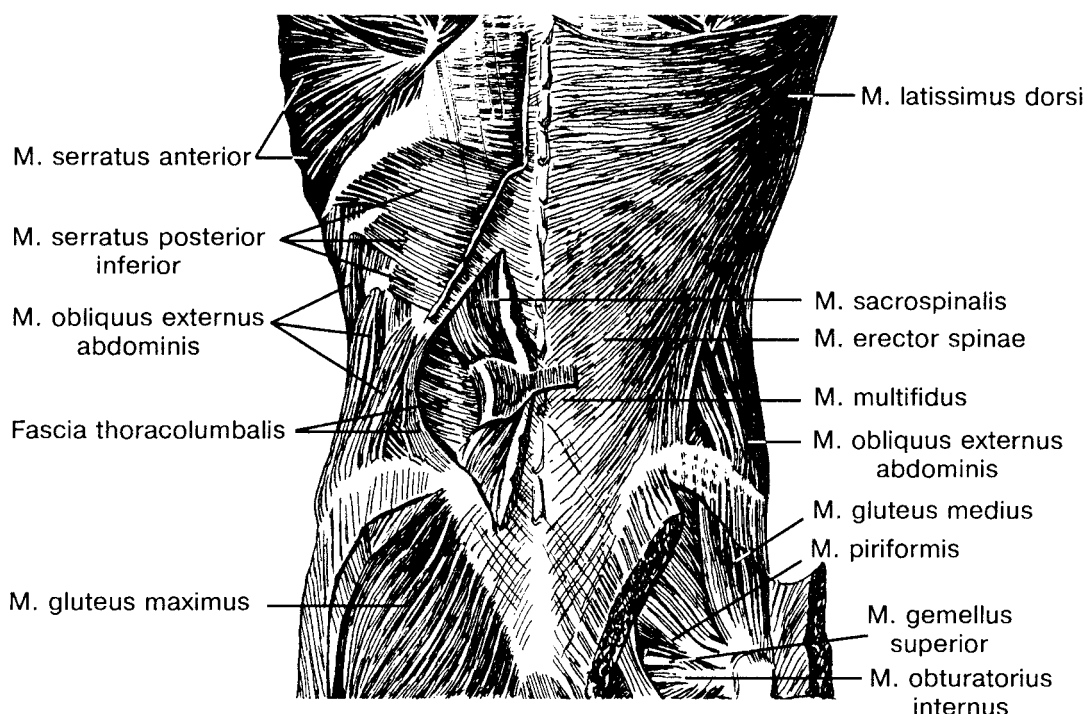


Рис. 2.10. Длинные мышцы спины. Справа они показаны контурирующимися под поверхностным листком торако-люмбальной фасции (как это имеет место в положении стоя при легком наклоне вперед). Слева фасция надрезана. Тонкий медиальный край нижней части выпрямителя спины, слегка прикрывающий латеральную часть многораздельной мышцы, здесь не показан; мышечные контуры представлены так, как они определяются на живом визуально и при пальпации.

В поясничной области различают восемь слоев: 1) кожа; 2) подкожная клетчатка; 3) поверхностная фасция; 4) глубокий слой подкожной клетчатки; 5) пояснично-грудная фасция; 6) три слоя мышц: выпрямитель спины, многораздельная, вращающие и межпоперечные; 7) костно-фасциальный слой; 8) предпозвоночные мышцы: большая и малая поясничные — с медиальной стороны и квадратная поясничная — с латеральной стороны. Таким образом, интересующие нас мышцы находятся между пятым и седьмым слоями.

Под слоем подкожно-жировой клетчатки располагается поверхностная фасция, напоминающая нити паутины. Глубокими волокнами она соединяется с собственной фасцией. Собственная фасция — пояснично-грудная — плотная соединительнотканная оболочка, покрывающая весь поясничный отдел (**рис. 2.10**). Толщина ее на поперечном разрезе достигает 0,7–0,8 мм. Медиальный край фасции плотно сращен с надостистой связкой и остистыми отростками, а нижний край плотно срастается с крылом подвздошной кости и крестцом. В области наружного края выпрямителя спины вглубь и к середине (к поперечным отросткам) от поверхностного листка фасции отходит глубокий листок. Поверхностный и глубокий листки, прикрепляясь к позвоночнику на протяжении всего поясничного отдела и выше, образуют мышечное ложе, на поперечном разрезе имеющее форму треугольника. В это мышечное ложе заключен выпрямитель спины.

Что касается мышц позвоночника, то заметим, что мы считаем обозначение всей этой группы спорным. Согласно данному выше определению позвоночника (не его скелета, а всей функциональной системы), межпозвоночные мышцы являются вертебральными, а не паравертебральными.

В практических целях удобно называть позвоночными и поверхностные длинные мышцы, зоны начала и прикрепления которых расположены на позвонках. Позвоночные мышцы, включая мелкие мышцы глубокого слоя, иннервируются теми же грудными нервами, оболочечной ветвью которых является и синуввертебральный нерв Люшка. Такой же является обратная ветвь грудного нерва (передняя ветвь — межреберная). Обратная (межпозвоночная ветвь) и иннервирует собственные мышцы позвоночника. Они по-разному развиты на разных уровнях в зависимости от особенностей функции мышцы. С учетом литературных данных и специальных анатомических исследований наших сотрудников И.З.Марченко (1972), Ш.С.Изосимовой и Л.А.Кадыровой (1979) важные для невропатолога сведения сводятся к следующему.

Самой мощной и длинной мышцей поясничного отдела является выпрямитель спины — мышца, выпрямляющая позвоночник (**рис. 2.11**). Она залегает вдоль всего позвоночника от крестца до затылочной кости. Начинается от заднего отдела бугристости подвздошной кости, от дорзальной поверхности крестцовой кости, от остистых отростков нижних поясничных позвонков и отчасти от поверхностного листка грудно-поясничной фасции. Направляясь вверх, мышца делится в поясничной области на три части: латеральную — подвздошно-реберную, медиальную — остистую и расположенную между ними длиннейшую. В составе длиннейшей мышцы у 4 из 16 обследованных нашим сотрудником трупов четко выделялся самостоятельный пучок (*Хижняк О.И., 1971*). Он короче предыдущих и расположен под первыми двумя мышцами. Начинается он на гребне подвздошной кости, крестце и прикрепляется к поперечно-

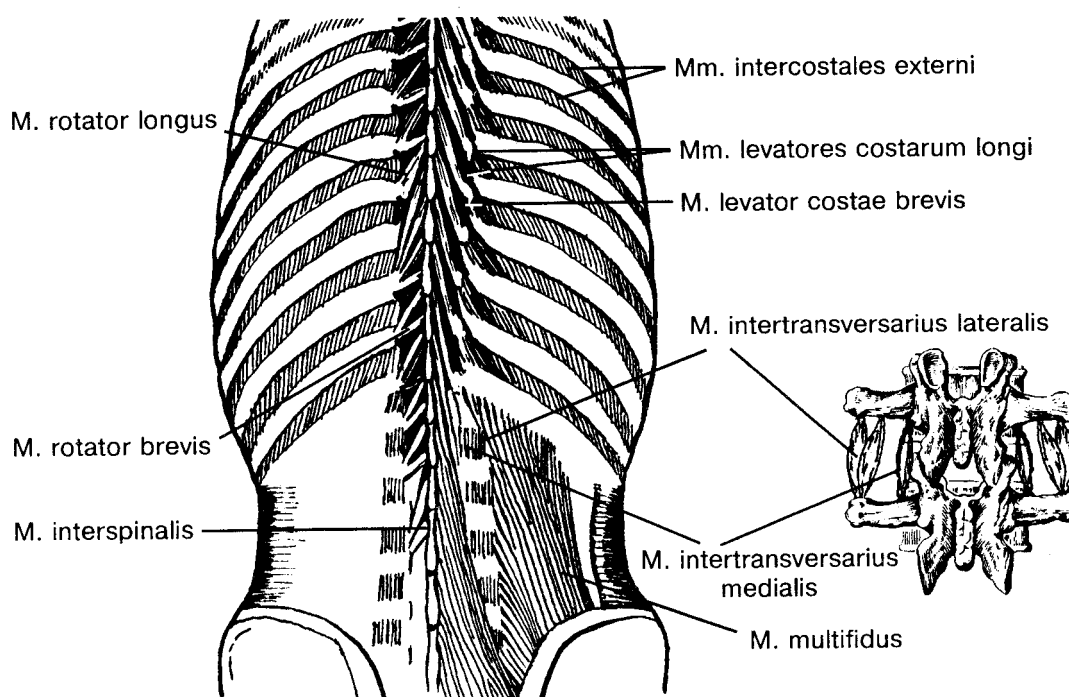


Рис. 2.11. Короткие (сегментарные, глубокие) мышцы спины. Мышца, выпрямляющая позвоночник, убрана.

му отростку третьего поясничного позвонка. Поэтому, по-видимому, указанный поперечный отросток часто бывает более развит, чем другие. По внешнему виду поясничная часть выпрямителя спины напоминает половинку писчего пера, острием обращенного вниз, и занимает пространство между XII ребром и крылом подвздошной кости. Общая длина этой части выпрямителя спины в зависимости от роста равна 16–21 см, ширина — 6–8 см. На уровне остистого отростка третьего поясничного позвонка мышечные волокна постепенно в виде клина (острие «пера») переходят в сухожилие, которое идет вниз, постепенно расширяясь, и на уровне первого крестцового позвонка достигает 3–4 см в ширину. На всем этом протяжении сухожилие сверху покрывает нижележащую многораздельную мышцу, как бы выполняя роль ее дополнительной фасции.

Многораздельная мышца — одна из длинных мышц поясницы, относясь к поверхностному слою, хорошо определяется пальпаторно, а у худых субъектов — визуально. Одновременно она выполняет частично функции глубоких и коротких мышц. В связи с этим в нашей клинике данной мышце при обследовании больных уделяется особое внимание. Сверху и снаружи многораздельная мышца прикрыта выпрямителем спины. Ее полусухожильные пучки заполняют пространство между остистыми и суставными отростками позвонков на грудном и верхнем поясничном уровнях. Ниже третьего поясничного позвонка мышца постепенно расширяется, выходит за пределы линии суставных отростков и приобретает вид треугольника, вершиной обращенного вверх, а основанием — вниз. Проекцией ее на коже будут линии, проведенные: медиальная — по наружному краю остистых отростков, латеральная — отступая кнаружи от предыдущей линии на 1,5–2 см, до третьего поясничного позвонка. С этого уровня и вниз линия постепенно уклоняется кнаружи на 4–4,5 см от медиальной линии (см. рис. 2.11).

Толщина и ширина мышцы неравномерны. Толщина на уровне второго поясничного позвонка составляет 3–3,5 см, а общая глубина залегания — 1,2–1,5 см. Эти сведения крайне важны для невропатолога. Они указывают, в какой мере фантастичными являются ставшие привычными представления о паравертебральных точках как якобы «корешковых». Прощупывая эту область, палец врача оказывает давление не на крупные нервные стволы, а на толстые фасции, сухожилия и чрезвычайно толстый мышечный слой с его нервными рецепторами.

Многораздельная мышца в виде отдельных мышечных пучков начинается на крестце, задней ости крыла подвздошной кости, идет косо вверх под углом 70–80° снаружи внутрь и прикрепляется к верхушкам остистых отростков позвонков, перекидываясь через 2–4 позвонка выше. Начиная с четвертого поясничного позвонка и выше, мышечные пучки нижним концом прикрепляются к сосцевидным отросткам позвонков. Начальным местом прикрепления мышцы на поясничном уровне являются сосцевидные отростки, т.е. отростки суставных отростков верхних поясничных позвонков (Rauber A., 1903; Sobotta L., 1905; Воробьев В.П., 1938; Тонков В.Н., 1962 и др.).

Латеральный край многораздельной мышцы покрыт тонкой собственной фасцией, через которую хорошо просвечивают сухожилия мышечных пучков. Собственная фасция многораздельной мышцы хотя и тонкая, но довольно прочная на разрыв и, по-видимому, предназначена для сдерживания бокового напряжения этой мышцы. Волокна этой фасции идут в косом направлении винтообразно снизу вверх, изнутри кнаружи, пересекая в поперечном направлении ход мышечных волокон. Как уже упоминалось, в межмышечном пространстве между выпрямителем спины и многораздельной мышцей проходят кровеносные сосуды.

К длинным мышцам поясницы относят и вращающие. Имеются длинные, более поверхностно расположенные, и короткие — глубокие. Длинные вращающие мышцы напоминают сигары, расширенные в центре и суживающиеся к периферии. Нижний конец их сухожильный, верхний — мясистый. Протяженность длинных мышц колеблется от 5 до 9 см. Более длинные расположены между I и II, II и IV поясничными позвонками и достигают 9 см. Короткие расположены между II грудным и II поясничным и III и V поясничными позвонками и равны 4,5-5 см. Мышечные пучки сухожильным концом начинаются на сосцевидных отростках, идут вверх под углом 70-75°, перебрасываются через один позвонок и прикрепляются к основанию остистого отростка. Глубина их залегания — 2-3 см, увеличивается в каудальном направлении. Длина коротких — 2,5-3 см, ширина — 0,8-1,2 см, толщина — 0,4-0,5 см. Нижним концом мышечные пучки начинаются там же, где и длинные, идут вверх под углом 60-70° медиально, прикрепляются к основанию остистого отростка и к дуге вышележащего позвонка. В нижней точке прикрепления мышечные пучки имеют интимную связь с капсулой межпозвонкового сустава.

Короткие мышцы позвоночника представлены межостистыми и межпоперечными. Межостистые мышцы, парные, в количестве 2-3 с каждой стороны, начинаются и прикрепляются к остистым отросткам. Мышечные волокна идут не строго вертикально вверх. Под углом 75-80° они отклоняются вентрально, имеют подобно латеральным межпоперечным мышцам треугольную форму, обращенную вершиной вверх и внутрь, основанием — вниз. Вершина сухожильна, основание мясисто. Медиальной поверхностью указанные мышцы плотно прилегают к межостистой связке, латеральной — к вращающим и многораздельным мышцам. Эти мышцы непостоянны на всем протяжении поясничного отдела позвоночника. Так, у 9 из 16 трупов нашим сотрудникам не удалось их выделить между IV и V поясничными позвонками и первым крестцовым. Возможно, их препаровка на этом уровне требует каких-то особых приемов, но в литературе указаний по этому поводу нет. Межпоперечные мышцы, согласно нашим исследованиям, состоят из двух самостоятельных пучков: вентральных и дорзальных. Све-

дения, содержащиеся в некоторых атласах о делении межпоперечных мышц на медиальные и латеральные, требуют пересмотра (рис. 2.11 и рис. 4.9).

Т.к. функция этих мышц крайне важна для деятельности позвоночного сегмента, приводим детальное их описание.

Вентральные межпоперечные мышцы простираются между поперечными отростками смежных позвонков широким вертикальным пучком на протяжении почти всего поперечного отростка. С вентральной стороны эти мышцы имеют хорошо выраженную фасцию. Их толщина, «мощность», возрастает в каудальном направлении от 1-1,5 мм между первым и вторым позвонками до 4-5 мм между четвертым и пятым. Они наиболее длинны между вторым и третьим позвонками — 3,3-3,5 см. Дорзальные межпоперечные мышцы в первых двух межпоперечных промежутках делятся на ясно выраженные медиальные и латеральные пучки. Медиальные протягиваются от добавочного отростка вышележащего позвонка до поперечного отростка нижележащего, латеральные — между поперечными отростками. Эти мышцы обычно, но не всегда, сверху мясисты, а в нижней части сухожильны. По нашим данным (Марченко И.З., 1972, 1995), дорзальные межпоперечные и вращательные (медиальная группа) — преимущественно фиксирующие, а более латеральные межпоперечные и вращающие мышцы — рычаговые, фазические. В следующих промежутках дорзальные мышцы чаще представлены одним пучком, расположенным между добавочными отростками смежных позвонков. По направлению книзу эти мышцы, в противоположность вентральным, становятся все более сухожильными и тонкими: 3-4 мм в первом и 0,8-1,1 мм в четвертом промежутках. Угол наклона дорзальных мышц во фронтальной плоскости по отношению к вертикали уменьшается от 30° в верхних сегментах до 0° в нижних сегментах.

Обнаруживались также самостоятельные мышечные пучки, переходящие на гребень подвздошной кости от поперечных отростков четвертого и пятого поясничных позвонков, и пучки, переходящие с поперечного отростка пятого позвонка на латеральные части крестца. Межпоперечные мышцы подобны вантам на корабле, удерживающим мачту в вертикальном положении (Лебедин С.И., Гер-

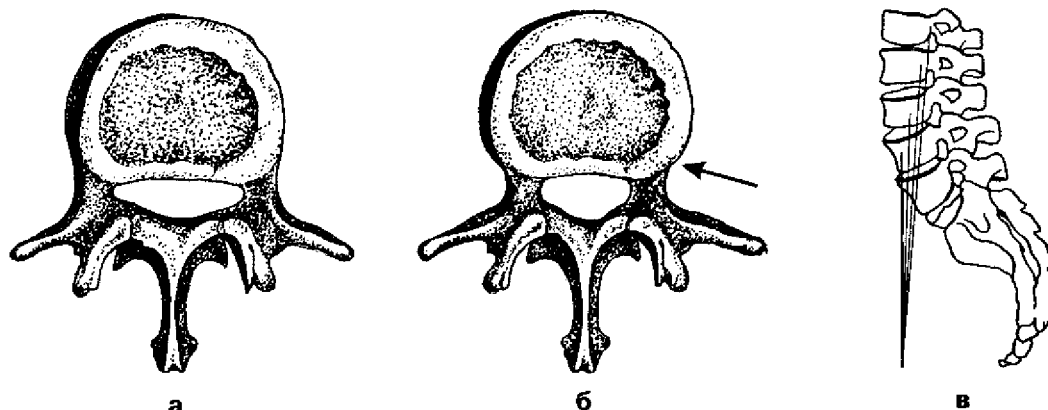


Рис. 2.12. Формирование лордоза за счет большой поясничной мышцы: а — схематическое изображение нижнепоясничного позвонка (вид сверху). Корень дужки своим наружным краем является продолжением боковой поверхности тела позвонка; б — схематическое изображение верхнепоясничного позвонка (вид сверху). Корень дужки отходит медиальнее. Остается участок задней поверхности тела позвонка (стрелка), где и прикрепляются глубокие пучки большой поясничной мышцы; в — схематическое изображение поясничного отдела позвоночника (вид сбоку) и некоторых пучков большой поясничной мышцы. Видно, что прикрепляющиеся к верхнепоясничным позвонкам мышечные пучки обеспечивают лордозирование.

ко П.Я., 1963). Глубина залегания мышечных пучков увеличивается в каудальном направлении, для дорзальных пучков она равна 2,5-3 см, для латеральных колеблется от 3,5 до 5 см. Они участвуют в разгибании позвоночного сегмента. Кроме того, одностороннее сокращение латеральных пучков вентральных межпоперечных мышц, судя по всему, приводит и к боковому сгибанию — сколиозированию в данном позвоночном сегменте. Между вентральными и дорзальными пучками у основания поперечного отростка над его верхним краем проходит сосудисто-нервный пучок, ветви которого иногда с вентральной стороны огибают мышечные пучки вращающих мышц, выходя на «поверхность» между вращающими и межостистыми мышцами.

Под выпрямителем спины на всем протяжении поясничного отдела располагается глубокий листок фасции, который в виде веера прикрепляется к верхушкам поперечных отростков, XII ребру и подвздошной кости. В средней части глубокого листка имеются 3-4 овальных отверстия для прохождения кровеносных сосудов.

Осторожно иссекая фасцию, можно обнаружить квадратную мышцу поясницы. Квадратная мышца поясницы — плоский тяж, внизу прикрепляющийся к крылу подвздошной кости, вверху — к XII ребру, с медиальной стороны — к поперечным отросткам.

Большая поясничная мышца лежит кпереди от квадратной. Своей дорзальной поверхностью она прилежит к передней поверхности поперечных отростков поясничных позвонков. Глубина залегания большой поясничной мышцы неодинакова. Она увеличивается в каудальном направлении и колеблется от 3,5 до 5,5 см на уровне IV-V поясничных позвонков. Эта мышца начинается от боковой поверхности тела XII грудного и поясничных позвонков кроме пятого, передней продольной связки, межпозвонковых дисков, поперечных отростков и их связок. Мышечные пучки прикрепляются на теле XII грудного позвонка и первого поясничного несколько кзади, в 0,5-0,7 см от вертикальной оси тела этих позвонков. Чем ниже расположен позвонок, тем более кпереди смещается место прикрепления этой мышцы. Так, на четвертом поясничном позвонке место прикрепления большой мышцы поясницы находится приблизительно на расстоянии 1 см кпереди от вертикальной оси тела позвонка. Таким образом, создается впечатление, что верхние пучки этой мышцы являются антагонистами нижних. Если же рассматривать действие этой мышцы в положении стоя, то и верхние, и нижние ее пучки выполняют одну и ту же работу — формируют лордоз. Верхние пучки тянут «свой» позвонок несколько кзади, нижние — кпереди (рис. 2.12).

Мышцы позвоночника в области малоподвижного грудного отдела развиты меньше, чем в поясничном и шейном отделах. Это, во-первых, мышцы межостистые, межпоперечные, а также мышцы, поднимающие ребра. Их пучки веерообразно расходятся от поперечных отростков к углам нижележащих ребер и прикрыты выпрямителем спины. Это, во-вторых, короткие мышцы: выпрямляющая позвоночник, или (неудачно) крестцово-остистая. На грудном уровне она составлена тремя стволами. Наиболее мощный, средний — длиннейшая мышца спины. Она начинается от поперечных отростков поясничных и нижних шести грудных позвонков и, следуя вверх, прикрепляется к поперечным отросткам всех грудных позвонков и к углам десяти ни-

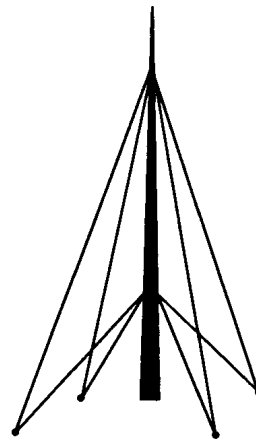


Рис. 2.13. Ванты (растяжки) цепочной мачты.

жних ребер. Кнутри от этого ствола располагается медиальный ствол — остистая мышца спины. Она начинается от остистых отростков верхних поясничных и двух-трех нижних грудных позвонков, прикрепляясь к остистым отросткам верхних (Т_{II}-Т_{VII}) позвонков. Кнаружи от длиннейшей располагается подвздошно-реберная мышца спины. Начинаясь вблизи углов нижних пяти-шести ребер, она прикрепляется узкими сухожилиями к углам верхних пяти-семи ребер. Дистрофические изменения в этой мышце и ее болезненность нередко оказываются причиной ошибочного диагноза плеврита (Kelly M., 1944) или грудной жабы (Good M.G., 1950). Выпрямитель спины прикрывает поперечно-остистую мышцу. Входящая в ее состав многораздельная мышца, которая на поясничном уровне определяется визуально и пальпаторно, здесь располагается весьма глубоко. Ее косые пучки идут снаружи кнутри, снизу вверх от поперечных отростков к остистым. Еще глубже в том же направлении проходят пучки вращающих мышц, а поверхностнее, ближе к выпрямителю спины и более длинными пучками располагается полуостистая мышца спины. Функция названных трех частей поперечно-остистых мышц — вращение при одностороннем и разгибание при двустороннем действии. Чем глубже слои этих мышц, тем короче их пучки и тем локальнее их воздействие. Чем поверхностнее слои вращающих мышц, тем более обширно по протяжению позвоночного столба указанное воздействие. Разгибатели спины частично действуют и как вспомогательные мышцы вдоха.

Если, кроме перечисленных мышц, учесть также и мускулатуру передней брюшной стенки, противостоящую опрокидывающему моменту, то станет ясной аналогия, которую провел Н.А.Бернштейн (1926): мышцы вокруг позвоночника подобны по своей функции растяжкам или вантам цепочной мачты (рис. 2.13). По мнению этого автора, мышцы туловища — это не только двигательный, но и структурный элемент, без которого прочность позвоночника мало отличается от нуля. Согласно результатам анатомо-физиологических исследований Э.Ю.Остен-Сакена (1926), вынутый из трупа позвоночник обладает большей подвижностью, чем туловище у живого человека, у которого движения эти тормозятся функцией мышц. Защита костно-хрящевых и связочных структур позвоночника за счет его мышечного футляра особенно четко выступает при резких физических напряжениях. Согласно A.Schanz (1927), человек перед

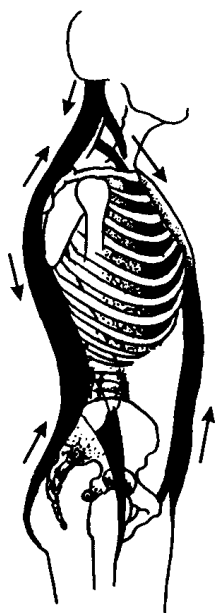


Рис. 2.14. Работа одновременного рефлекторного сокращения всех мышц туловища на сжатие позвоночника.

подъемом тяжести, защищая позвоночник от перегрузки, как бы натягивает вокруг него «пневматическую шину»: он сначала делает глубокий вдох, замыкает голосовую щель, напрягает грудные и брюшные мышцы. Эта «шина» должна принять на себя часть давления поднимаемой тяжести (**рис. 2.14**). В таком мышечном корсете особую роль играет повышаемое при напряжении брюшных мышц внутрибрюшное давление, обеспечивающее опору для поясничного отдела позвоночника спереди (*Сазонов В.П., 1986*). Следовательно, мускулатура туловища не только является компенсатором статической недостаточности позвоночника, но и выполняет по отношению к нему защитную функцию.

Позвоночник является, таким образом, весьма жесткой конструкцией. В поясничной области ему приходится выдерживать тяжесть всего туловища с руками и головой и преодолевать изгибающие моменты этого груза, а также внешнего воздействия при нарушении равновесия, т.е. деформации всех видов: сжатие, растяжение, изгибы, кручение.

2.1.5. Кровоснабжение

Кровоснабжение грудного и поясничного отделов позвоночника обеспечивается ветвями аорты, шейного отдела — позвоночной артерией. Соответствующие корешковые артерии проникают через межпозвонковые отверстия в позвоночный канал. Один или два крупных артериальных ствола вступают в тело каждого позвонка сзади. Последние делятся на четыре ветви, которые, направляясь вперед, идут вверх, вниз, вправо и влево. Артериальные стволы, подходящие к поверхности позвонка, анастомозируют с сосудами длинных связок. Нередко один артериальный источник питает два позвонка. В последнем случае инфекционный, например туберкулезный, процесс может начинаться в области диска. Кровоснабжение поясничной части позвоночника со всеми его органотканевыми компонентами осуществля-

ется через поясничные артерии — пристеночные ветви брюшной аорты. Это четыре парных сосуда, отходящие от задней стенки аорты и направляющиеся латерально на уровне I-IV поясничных позвонков. Две верхние ветви проходят позади ножек диафрагмы, две нижние — позади большой поясничной мышцы. Над поясничными артериями перекидываются соединительнотканые тяжи в виде мостиков, и оба сосуда оказываются расположенными в своеобразных костно-фиброзных каналах, которые предохраняют артерии от сдавливания. Достигнув поперечных отростков позвонков, каждая поясничная артерия у межпозвонкового отверстия делится на переднюю и заднюю ветви. Передняя, идя позади квадратной мышцы, направляется к передней стенке живота, а задняя идет к мышцам и коже поясницы. Перекидываясь над спинномозговым нервом, каждая дорзальная ветвь у заднего края межпозвонкового отверстия делится на латеральную и медиальную мышечно-костные ветви. По пути к мышцам задние ветви отдают спинальные ветви. По данным В.Н.Кравчук (1975), они чаще исходят непосредственно из поясничных артерий. Как правило, спинальная ветвь распадается на два артериальных сосуда, из которых один направляется к передней стенке позвоночного канала, другой — к спинному мозгу. К задней стенке позвоночного канала отходит самостоятельно артериальный сосуд от дорзальной ветви поясничной артерии на уровне заднего края межпозвонкового отверстия. Передние ветви вступают в межпозвонковые отверстия и направляются, как уже было упомянуто, к передней стенке позвоночного канала. Кровоснабжение диска претерпевает значительные изменения в течение онтогенеза. До 25-26-летнего возраста обеспечивается ветвями шести сосудов: двух дорзальных, двух вентральных, двух аксиальных. Артериальные веточки создают мостообразные соединения — «аркады». Сосуды проникают в диски из тел позвонков (*Obermuth H., 1930*). Сплетения сосудов гуще на передней поверхности дисков (*Радченко Е.И., 1958*). С завершением периода роста тела, к 25-26 годам сосуды диска облитерируются уже полностью, питание осуществляется диффузией через гиалиновые пластинки. Это «идеальное» (*Obermuth H., 1930; Coventry M., 1945*), т.е. бессосудистое, состояние диска сменяется в пожилом возрасте состоянием изнашивания. В месте надрывов идет врастание сосудов, но эта реваскуляризация диска относится уже к явлениям патологическим.

Венозный отток от позвонков, твердой мозговой оболочки и частично от спинного мозга осуществляется мелкими венами, идущими рядом с одноименными артериальными стволиками. Эти мелкие вены несут кровь в венозные магистраль, расположенные внутри позвоночного канала. Два передних внутренних позвоночных сплетения называются продольными позвоночными синусами. Они идут между твердой мозговой оболочкой и задней продольной связкой. Два задних внутренних позвоночных сплетения находятся впереди дужек. Эти продольные магистраль связаны между собой поперечными венами. Из венозных магистралей кровь оттекает через ответвления, идущие в межпозвонковых отверстиях в сторону позвоночных вен (*Baacke H., 1957*). Веноспондилографические исследования показали, что вены позвоночника, с одной стороны, и вены спинного мозга и его оболочек, с другой стороны, обособлены, не имеют выраженных анастомозов (*Begg A., 1954; Perey O., 1956; Schobinger R., 1960*).

2.1.6. Иннервация позвоночника

До недавнего времени считалось общепринятым, что костные, эпидуральные и оболочечные структуры в области позвоночника иннервируются преимущественно возвратным нервом (синонимы: синувентральный, менингеальный, оболочечный нерв — *Luschka H., 1850*)¹. Это чувствительный нерв. Его волокна возникают в спинальных мозговых ганглиях и оставляют канатик несколько дистальнее их. Подобно тому, как возвратный менингеальный нерв Арнольда направляется из Гассерова ганглия кзади к оболочкам, к мозжечковому намету, также и из спинальных ганглиев подобный нерв — синувентральный — возвращается в позвоночный канал через свое же межпозвонковое отверстие. Войдя в позвоночный канал и делясь на ветви, он направляется вверх и вниз (*Tsukada K., 1938; Roof P., 1940*). Ветви одной и другой стороны встречаются в области задней продольной связки. Иннервация задней стенки позвоночного канала обеспечивается ответвлениями или от указанных нервов, или от белых соединительных ветвей. Имеется «перекрытие» соседних зон, что объясняет широкое распространение поясничных болей при грыже лишь одного диска. Термин «менингеальная ветвь» не полностью отражает назначение нерва, т.к. он иннервирует не только твердую мозговую оболочку, но и надкостницу тел и дужек позвонков, включая венозные эпидуральные сплетения (*Ткач З.А., Зяблов А.И., 1964*). В его состав входят мягкотные афференты, через которые следуют импульсы к телам клеток спинальных ганглиев. Таким образом, болевые и рефлекторные проявления при патологии в области позвоночного канала в первую очередь обусловлены поражением окончаний возвратного нерва Люшка. Нейропептид Р, участвующий в сенсорики и проводимости, был обнаружен в задней продольной связке и его не оказалось в фиброзном кольце и желтой связке (*Korkala O. et al., 1985*). Ряд особенностей болевого синдрома объясняется тем, что нерв Люшка является не только соматическим, но и вегетативным. Отходя одной более толстой ветвью от общего ствола спинномозгового нерва, он двумя другими тонкими отходит от серых соединительных ветвей ближайших ганглиев симпатического ствола и от поясничного сплетения (*Отелин А.А., 1965; Suseki K. et al., 1996*). На шейном уровне, где имеется сплетение позвоночной артерии, симпатические волокна к задней стенке идут от него. Все названные нервы разветвляются в костях, связках, сосудах и оболочках спинного мозга.

Благодаря макро- и микроскопическому исследованию под бинокулярной лупой, удалось получить уточненные сведения об иннервации позвоночника (*Отелин А.А., 1965; Bogduk N., 1988*). Оказалось, что каждый позвонок получает до 30 нервных стволиков, из которых часть идет глубже надкостницы самостоятельно или сопровождая сосуды. Источниками стволиков являются: 1) канатик; 2) его задняя ветвь; 3) передняя ветвь; 4) нерв Люшка; 5) симпатические узлы пограничного ствола; 6) серые соединительные ветви. Наибольшее количество веточек в области шейных позвонков отделяется от симпатического ствола и нерва Люшка. Волокна из симпатического ствола создают сплетения на боковой поверхности пары позвонков. Инкапсулированных рецепторов здесь нет, а имеются свободные нервные окон-

чания в виде острий, пуговок, петелек, что объясняет высокую болевую чувствительность надкостницы. В других частях позвонка, в надкостнице также содержится мало инкапсулированных рецепторов. От канатика три-четыре ветви направляются в дужку и корень поперечного отростка, в толщу желтых связок. От задней ветви канатика волокна идут в капсулу сустава и остистый отросток. При этом надкостничные волокна ответвляются от стволиков, иннервирующих глубокие мышцы спины. Наиболее обильно снабжена свободными и инкапсулированными рецепторами надкостница в области межпозвонковых отверстий.

На шейном уровне ветви синувентрального нерва направляются вверх, иннервируют капсулу соответствующего диска, ее поверхностные и глубокие слои (*Bogduk N., 1988*). Чувствительные волокна связок позвоночника и твердой мозговой оболочки идут в составе нерва Люшка. Субдуральные волокна этих нервов особенно выражены в шейном отделе.

Безмиелиновые нервные волокна обнаружены в передних и задних продольных связках и в фиброзном кольце (*Jung A., Brunschwig A., 1932; Мальков Г.Ф., 1946; Lindeman K., Kuhlendahl H., 1953; Sturm A., 1958; Fernström U., 1960 и др.*). P.Roofe (1940) установил, что фиброзное кольцо иннервируется обнаженными окончаниями тонких безмиелиновых волокон. В боковых его отделах А.А.Отелин (1965) находил осумкованные фатерпачиниевы тельца. В задней продольной связке волокна оканчиваются в форме клубочков. Некоторые волокна связаны с кровеносными сосудами. Все анатомы и физиологи сходятся на том, что существует общность чувствительной иннервации капсул позвоночных суставов, связок и мышц, сходство тех же рецепторных телец Руффини и Пачини. При этом, однако, отмечают и некоторые особенности рецепторики капсул суставов.

V.D.Wyke (1967, 1979) в согласии с данными других авторов выделяет в суставных капсулах 4 типа рецепторов: I, II и III — механорецепторы, IV — ноцицепторы.

I тип образован инкапсулированными тельцами, волокна слегка миелинизированы. Это рецепторы, длительно адаптирующие наружные слои капсулы к растяжению, оказывают рефлекторные воздействия через мотонейроны мышц всего тела, включая даже мышцы глаз, вызывают парасимпатическое торможение ноцицептивных афферентов IV типа.

II тип образован инкапсулированными коническими и продолговатыми тельцами, волокна хорошо миелинизированы. Эти рецепторы, быстро адаптирующие глубокие слои капсулы к растяжению, оказывают рефлекторно-фазические воздействия на мускулатуру позвоночника и конечностей и вызывают кратковременное пресинаптическое торможение ноцицептивных импульсов.

III тип — типичные рецепторы связок и мест прикрепления сухожилия к кости. По форме это длительно адаптирующие органы Гольджи. Их нет в капсулах суставов. Образованы одиночными веретенообразными широкими тельцами, волокна обильно миелинизированы, возможно, тоже тормозят ноцицептивные импульсы.

IV тип — неинкапсулированные, голые (свободные), тонко миелинизированные ноцицепторы, повсеместно встречающиеся в фиброзных тканях связок, капсул и быстро реагирующие на механические и химические раздражения. Они вызывают боль и рефлекторные ответы поперечно-полосатых и гладких мышц.

¹ По свидетельству A.Steindler (1940), нерв был описан J.Purkinge еще в 1845 г.

Следует, однако, указать, что вопрос об иннервации фиброзного кольца остается спорным. A.Jung и A.Brunschwig (1932), G.Wiberg (1949), C.Hirsch и Schajowich (1953), D.Stellwell (1956) нервных окончаний в нем не нашли.

В иннервации диска и других образований позвоночника вегетативные нервы принимают существенное участие (см. 6.1.5.2). Что же касается нижнепоясничных корешков, то они лишены симпатических волокон. Известно, что Якобсонов спинальный симпатический центр и соответствующие эфферентные симпатические волокна в составе передних корешков, а также белые соединительные ветви отсутствуют ниже II поясничного спинального сегмента. Источник вегетативных нарушений при патологии нижнепоясничного уровня следует искать не в сдавленном корешке, а в других структурах.

Передние ветви спинальных нервов образуют сплетения. Иннервация посегментарная. Задние ветви тех же нервов иннервируют глубокие мышцы, кожу шеи, спины и крестцовой области. Выйдя из задних межпозвонковых отверстий, они ниже грудных ПДС и крестцово-подвздошных связок образуют коннективы — заднее пояснично-крестцово-копчиковое сплетение (Trolard P., 1882; Соколов В.В., 1947). Особенно обильное скопление связей, петель отмечено в задней длинной крестцово-подвздошной связке снаружи от двух верхних крестцовых отверстий. Ветви нижних крестцовых и копчиковых ветвей объединяются в задних крестцово-поясничных связках.

2.2. Дистрофические поражения позвоночника и их лучевая диагностика

Представления о дегенеративных и дистрофических процессах в позвоночнике и соответствующие дефиниции меняются по мере приобретения все новых фактов макро-, микро- и рентгеноанатомии (Rokitansky K., 1844; Похлин Д.Г., 1930, 1941; Шенк А.К., 1935; Каган М.И., 1937; Тагер И.Л., 1949-1971; Гейнисман Я.И., 1953; Рубашева А.И., 1961, 1967; Жарков П.Л., 1981, 1983 и др.). Во избежание терминологического и понятийного разночтения считаем целесообразным опираться на классические труды G.Schmorl, H.Junghans (1932) и Н.С.Косинской (1961, 1966). В последней работе строго различаются проявления изношенности, т.е. возрастные изменения — спондилез, и патологии, дегенеративно-дистрофические поражения — остеохондроз. Ранняя возрастная изношенность позвоночника является выражением недостаточного биологического совершенства человека. Это его дань природе за переход в вертикальное положение (Reischauer F., 1955; Sturm A., 1968; Сак Н.Н., 1990).

На данном филогенетическом этапе нижнешейные и нижнепоясничные отделы позвоночника с его мышцами оказались в неблагоприятном положении. Перегрузки падают на короткое плечо системы рычага первого рода, на поясничную область (рис. 2.15). Длинное плечо рычага — туловище удлинняется при вытянутых вперед руках.

В теоретической механике считается, что общий вес тела сконцентрирован в центре тяжести — вся масса тела как бы сосредоточена в этой точке. У мужчины ростом 165 см и весом 60 кг общий центр тяжести для верхней половины

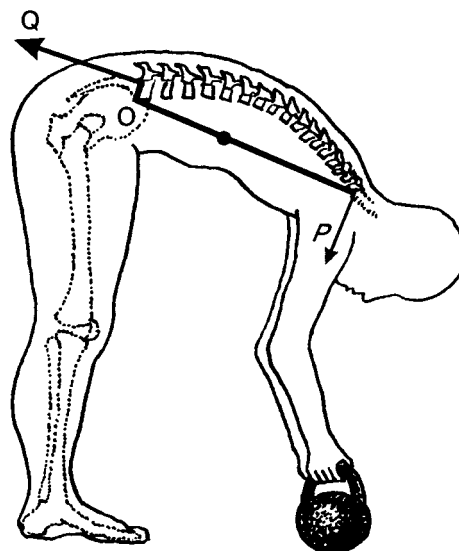


Рис. 2.15. Один из рычаговых механизмов позвоночника. Перегрузка пояснично-крестцового диска в момент подъема тяжести определяется действующими силами рычага первого рода с точкой опоры O. Соотношение его длинного плеча (P, туловище) и короткого (ниже точки опоры — часть поясницы) — $1/9$. Поэтому в нижнепоясничном отделе позвоночника при подъеме тяжести возникает растягивающая сила Q, которая в 10 с лишним раз больше нагрузки P.

тела до таза, т.е. той его части, которая своим средним весом в 29 кг оказывает давление на пресакральный диск, располагается на 14 см выше центра тяжести туловища в области I поясничного позвонка, а от пресакрального диска — на высоте 32 см. При вытянутых вперед руках этот центр находится на высоте 37 см и впереди от фронтальной плоскости на 6 см (Огиенко Ф.Ф., 1970). F.Bradford и R.Spurling (1945), S.Mathiash (1956) произвели расчеты силы, действующей по закону рычага на пресакральный диск в момент наклона тела при удерживании груза в вытянутых вперед руках. Были получены ориентировочные цифры: у первых авторов — 1600 фунтов, у второго автора — 1500 кг при удерживании груза в 100 кг. Согласно расчетам Ф.Ф.Огиенко (1969), в момент отрыва груза от пола позвоночник подвергается компрессии, превышающей исходную нагрузку по меньшей мере в 9,5 раза. Эта сила амортизируется дисками. Если в них имеются дегенеративные изменения, легко может возникнуть разрыв фиброзного кольца, выпадение пульпозного ядра. По расчетам A.Nachemson (1976), у человека весом 70 кг при наклонном вперед туловище под углом 20° удержание руками груза в 15 кг сопровождается нагрузкой в 200 кг на диски L_{III}-L_{IV}-v. Эта нагрузка уже составляет 300 кг, когда угол наклона достигает 70° . Такая же большая нагрузка в 300 кг возникает и в момент наклона туловища на 20° при подъеме груза в 50 кг. Столь неблагоприятные отношения и создают условия для раннего изнашивания дисков в нижнепоясничном и нижнешейном отделах — «плата за прямохождение». В зависимости от характера движения позвоночника точкой опоры могут быть при сгибании (последовательно) пульпозное ядро, передние края диска или смежных позвонков; при разгибании — пульпозное ядро, меж-