

Intervertebral Disk Diseases

Causes, Diagnosis, Treatment, and Prophylaxis

Juergen Kraemer, MD

Professor Emeritus

Formerly Orthopedic University Clinic

St. Josef Hospital

Bochum, Germany

Institute for Spine Research

at the Ruhr University

Bochum, Germany

3rd edition

With contributions by

Monika Hasenbring, Robert Kraemer, Ethan Taub,

Theodoros Theodoridis, Hans-Joachim Wilke

560 illustrations

Thieme

Stuttgart · New York

Заболевания МЕЖПОЗВОНКОВЫХ ДИСКОВ

Юрген Кремер

Перевод с английского

*Под общей редакцией
проф. В.А.Широкова*

2-е издание



Москва
«МЕДпресс-информ»
2015

УДК 616.721.1
ББК 54.18
К79

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.

Информация для врачей. Внимательно изучайте сопроводительные инструкции изготовителя по применению лекарственных средств.

Книга предназначена для медицинских работников.

Перевод с английского: А.К.Смирнов

Книга выпущена при содействии ООО «Издательство “Диалект”»

Кремер Ю.

К79 Заболевания межпозвонковых дисков / Юрген Кремер ; пер. с англ.; под общ. ред. проф. В.А.Широкова. – 2-е изд. – М. : МЕДпресс-информ, 2015. – 472 с. : ил.
ISBN 978-5-00030-202-6

Настоящее руководство посвящено заболеваниям, в основе которых лежат патологические процессы, происходящие в межпозвонковых дисках. В книге детально рассматриваются вопросы биомеханики позвоночного столба, анатомические и физиологические предпосылки к развитию дисковой патологии, через призму которых освещаются диагностические и терапевтические подходы. В плане диагностики заболеваний межпозвонковых дисков автор придает особое значение магнитно-резонансной томографии, в соответствующих разделах приводятся клинические разборы, проиллюстрированные качественными МР-изображениями. Помимо консервативных и хирургических методов уделяется внимание психотерапевтическим методикам лечения боли в спине.

Руководство предназначено для врачей-неврологов, травматологов, ортопедов, спинальных хирургов; может служить дополнительным учебным пособием для студентов медицинских вузов и факультетов, слушателей курсов повышения квалификации, интернов и клинических ординаторов.

УДК 616.721.1
ББК 54.18

ISBN 978-3-13-582403-1

ISBN 978-5-00030-202-6

© 2009 of the original English language edition Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, Germany. Original title: «Intervertebral Disk Diseases», 3rd ed., by Juergen Kraemer, with contributions by Monika Hasenbring, Robert Kraemer, Ethan Taub, Theodoros Theodoridis, Hans-Joachim Wilke
© Издание на русском языке, перевод на русский язык, оформление, оригинал-макет. Издательство «МЕД-пресс-информ», 2013

Предисловие

С момента выхода в свет последнего издания этой книги в диагностике и лечении заболеваний межпозвонковых дисков был достигнут значительный прогресс. Во многих развитых странах заболевания позвоночника уделяется все большее внимание. В настоящее время, несомненно, этими заболеваниями страдает значительная часть населения, что приводит к колоссальным убыткам. Боль в нижней части спины является также главной темой текущего *Десятилетия борьбы с заболеваниями костей и суставов**. Настоящее английское издание тщательно переработано. Проф. Н. J. Wilke осветил в нем новейшие достижения в области биомеханики позвоночника. Разделы, посвященные психологии и лечению боли, обновлены медицинским психологом проф. М. Hasenbring.

Клиническая диагностика заболеваний межпозвонковых дисков сегодня базируется на методе магнитно-резонансной томографии (МРТ). Этот универсальный радиологический метод исследования в значительной мере вытеснил миелографию, дискографию и даже компьютерную томографию (КТ) при диагностике заболеваний межпозвон-

ковых дисков. В этой книге представлено много уникальных магнитно-резонансных томограмм, взятых из атласа, который мы с радиологом проф. О. Köster составили несколько лет назад. В нашем институте за последние годы было усовершенствовано как консервативное, так и оперативное лечение заболеваний межпозвонковых дисков. Техники спинальных инъекций были усовершенствованы в сотрудничестве с Dr. T. Theodoridis, а микрохирургическое лечение грыж поясничных дисков – при участии проф. J. Herdmann (нейрохирургия) и Dr. R. Kraemer (хирургическая ортопедия).

Я выражаю благодарность Dr. E. Taub за скрупулезную редакторскую правку и дополнения. Его вклад имеет огромную ценность для единства международного представления о заболеваниях межпозвонковых дисков.

Я также благодарю всех, кто придавал мне сил к написанию труда на столь широкую тему. Я выражаю признательность издательству «Georg Thieme» за удачный и удобный для читателя формат книги.

Juergen Kraemer

* Период с 2000-го по 2010 г. был объявлен Всемирной организацией здравоохранения Десятилетием борьбы с заболеваниями костей и суставов. – *Прим. ред.*

Оглавление

1 Введение	11	Диск и межпозвонковые суставы	44
2 История и терминология	13	Терапевтические подходы	47
История	13	5 Недегенеративные заболевания дисков	49
Дохристианская эра	13	Нарушения развития	49
1–1700 гг.	13	Остатки хорды	49
1700–1900 гг.	13	Нарушения развития тел позвонков и межпозвонковых дисков в детском возрасте	50
После 1900 г.	15	Врожденные аномалии	52
Терминология	15	Воспалительные и инфекционные заболевания	53
Нормальная и патологическая анатомия	15	Бактериальная инфекция межпозвонковых дисков	53
Клинические синдромы	18	Ревматическое воспаление межпозвонковых дисков	54
3 Эпидемиология	23	Опухоли	54
Распространенность в разные периоды жизни	23	Поражение межпозвонковых дисков при системных заболеваниях	55
Распространенность на момент обследования и распространенность за год	23	Возможные реакции	55
Локализация и частота	24	Ахондроплазия	55
Международная статистика	25	Охроноз (алкаптонурия)	56
4 Общая анатомия, физиология и биомеханика	27	Снижение плотности костной ткани в телах позвонков	56
Развитие межпозвонкового диска в онтогенезе	27	Кальцификация и оссификация дисков	58
Анатомия	31	6 Дискоз (хондроз межпозвонкового диска)	61
Связки	33	Определение	61
Микроскопическое строение и биохимия	34	Классификация	61
Биомеханика	36	Этиология	63
Диск как осмотическая система	36	Патогенез	66
Изменения высоты межпозвонкового диска	39	Биохимические изменения, связанные со старением	71
Тракция и межпозвонковые диски	41	Биомеханическая основа смещения ткани диска	72
Вибрация и межпозвонковые диски	42	Воздействие на осмотическую систему	73
Механические функции межпозвонковых дисков	42		

Нестабильность двигательного сегмента	74	Анатомия и физиология шейных двигательных сегментов	110
Определение	74	Крючковидные отростки	110
Патогенез нестабильности	74	Горизонтальные трещины	111
Клиническое значение	75	Позвоночная артерия и шейный симпатический ствол	112
Показания к хирургическому лечению	75	Шейные нервные корешки и корешковые манжетки	113
Прогноз и течение дискогенной дегенеративной нестабильности ..	75	Биомеханика	115
Предискозные деформации	76	Патологическая анатомия и патологическая физиология	117
Определение	76	Клинические особенности цервикальных синдромов	120
7 Травматология	81	Обзор симптомов и их классификация	120
Этиология и виды травм позвоночника и значение фоновых дегенеративных изменений	81	Описание симптомов пациентами	120
Растяжения структур двигательного сегмента позвоночника	82	Клинические данные	121
Изолированный травматический разрыв межпозвонкового диска	83	Рентгенологические исследования	123
Перелом тела позвонка с травмой межпозвонкового диска	85	КТ и МРТ	125
8 Боль: патогенез и развитие хронической боли	87	Нейрофизиологическое тестирование: электромиография	126
Локальная и иррадирующая боль ...	87	Дифференциальная диагностика ...	127
Иннервация позвоночника	87	Классификация цервикальных синдромов	127
Фораминоартикулярная область	89	Локальный цервикальный синдром	129
Дискогенная боль	90	Острая кривошея	131
Безболевые деформации позвоночника	91	Цервикобрахиальный синдром ..	132
Боль, исходящая из задней продольной связки	91	Брахиалгия, связанная с мягкой протрузией диска	133
Корешковая боль	91	Брахиалгия, связанная с экзостозом крючковидных отростков	134
Боль в межпозвонковых суставах (фасеточный синдром, псевдорадикулярный синдром)	94	Сегментарные синдромы	135
Мышечная боль	94	Цервикокраниальный (шейно-мозговой) синдром	140
Комбинированные типы боли	96	Цервикомедулярный синдром ...	145
Ноцицепция и переход от острой боли к хронической (хронизация)	97	Посттравматический цервикальный синдром	147
Ноцицепция в спинном мозге	97	Лечение цервикальных синдромов ...	150
Эволюция хронической боли	99	Обзор методов лечения	150
Противоболевая фармакотерапия ...	102	Консервативное лечение	151
Определение	102	Оперативное лечение	164
Классификация	102	Специальные лечебные упражнения, реабилитация и школа боли в спине	169
9 Цервикальный (шейный) синдром	109	Планирование лечения	171
Определение и распространенность	109	10 Торакальный (грудной) синдром	173
		Определение и распространенность	173
		Анатомия, биомеханика и патологическая анатомия грудных двигательных сегментов	173

Классификация	175	Диагностическое исследование цереброспинальной жидкости . . .	238
Клинические особенности пролапса грудного диска	176	Дискография	239
Межреберная невралгия	176	МРТ	241
Дифференциальная диагностика . . .	176	Клинические синдромы	256
Лечение	177	Классификация поясничных синдромов	256
11 Люмбальный (поясничный) синдром	181	Локальный поясничный синдром, боль в нижней части спины	256
Определение и распространенность	181	Люмбаго, дискогенная боль в нижней части спины	258
Анатомия поясничных двигательных сегментов	182	Боль в нижней части спины, имеющая суставно-связочное происхождение	259
Диски поясничного отдела	182	Фасеточный синдром	259
Межпозвонковые отверстия	183	Визуализирующие исследования при боли в нижней части спины	263
Вентральное (переднее) эпидуральное пространство	184	Дифференциальная диагностика боли в нижней части спины	264
Желтая связка	185	Сигналы опасности («красные флаги») при боли в пояснице	269
Венозная система	185	Дискогенная скованность при разгибании в тазобедренном суставе	269
Варианты нумерации и переходные позвонки	186	Поясничные корешковые синдромы «Красные флаги» при поясничных корешковых синдромах	289
Топографические отношения между корешками спинальных нервов и дисками в поясничной части позвоночного канала	187	Лечение поясничных синдромов . . .	291
Рентгенологическое/хирургическое подразделение поясничных двигательных сегментов	189	Классификация методов лечения	291
Биомеханика поясничного отдела позвочника (H.J.Wilke)	194	Консервативное лечение	292
Механическая нагрузка на поясничные диски	194	Минимально-инвазивная терапия поясничных синдромов	321
Методы измерения нагрузки на поясничные двигательные сегменты	195	Хирургическое лечение	347
Патологическая анатомия и патологическая физиология	205	Постдискотомический синдром . .	380
Протрузии и пролапсы	205	Процедуры фузии	388
Гипермобильность (разболтанность) и нестабильность диска	213	Протезы межпозвонковых дисков	395
Костные деформации	215	Планирование лечения: интегрированный подход	401
Клинические особенности поясничных синдромов	217	12 Естественное течение и прогноз заболеваний межпозвонковых дисков	405
Введение	217	Патологические изменения межпозвонкового диска	405
Симптомы	217	Заболевания дисков в разные периоды жизни	406
Данные клинического обследования	220	Естественное течение острых заболе- ваний межпозвонковых дисков	407
Нейрофизиологическое тестирование: электромиография	226	Иллюстрация клинического случая: L5–S1, пролапс с поддисковым распространением и спонтанной резорбцией	408
Обычные рентгенограммы	226		
Поясничная миелография	228		
КТ	230		

Иллюстрация клинического случая: спонтанная резорбция пролапса диска L4–L5 на поддисковом уровне	410	16 Спорт	445
13 Позвоночник и сознание	415	Введение и литература	445
Психосоматические процессы	415	Спорт и шейный отдел позвоночника	446
Научная литература о взаимодействии сознания и тела	416	Спорт и поясничный отдел позвоночника	446
Позвоночник как поле проекции психических нарушений (психосоматические изменения)	418	Спортивная деятельность, полезная и вредная для межпозвоночных дисков	447
Влияние заболеваний дисков на сознание (психосоматические изменения)	420	17 Экспертная медицинская оценка	449
Умышленные симуляция и аггравация при заболеваниях дисков	421	Введение	449
Психотерапия и техники релаксации	423	Частота проведения медицинской экспертизы дискогенных заболеваний	449
14 Школа боли в спине	425	Проблемы	449
Биомеханические принципы школы боли в спине	425	Грыжи дисков и несчастные случаи	450
Сидение	427	Проблемы	450
Сидение с наклоном вперед	428	Предсуществующее нарушение	450
Сидение с отклонением назад	428	Несчастный случай	451
Динамическое сидение	430	Отрицательное влияние потери или стойкого повреждения конечности на межпозвоночные диски	454
Стояние	432	Шейный отдел позвоночника	454
Лежание	433	Поясничный отдел позвоночника	455
15 Упражнения в безболевым диапазоне движений	437	Экспертная медицинская оценка	455
Лечебные упражнения и ноцицепция	437	Хлыстовая травма: травма шейного отдела позвоночника в результате внезапного ускорения–замедления движения	456
Какие упражнения рекомендуются? Упражнения в баллах	439	Эпидемиология	456
Ступенчатая программа	439	Терминология	456
Узловые элементы УБДД	440	Степень тяжести	458
Бег	440	Лечение	459
Бег с одновременной активизацией рук	441	Течение и прогноз	459
Бег с малой нагрузкой	441	Симптомы, становящиеся хроническими	459
Плавание	442	Экспертная медицинская оценка	460
Езда на велосипеде	442	Экспертиза нетрудоспособности при заболеваниях поясничных межпозвоночных дисков	463
Гимнастика	442	Определение и классификация нетрудоспособности	463
Арм-джоггинг	442	Уровни потери трудоспособности	466
Динамическая работа по дому, в саду и на рабочем месте	443	Проблемы экспертной медицинской оценки	469
		Течение и прогноз	469

1

Введение

Среди заболеваний, поражающих межпозвонковые диски, **дегенеративные заболевания** встречаются значительно чаще, чем новообразования, инфекционные/воспалительные заболевания и патология развития, в связи с чем дегенеративные заболевания приобретают первостепенное клиническое значение. В последние десятилетия дегенеративные нарушения структуры и функции межпозвонковых дисков привлекли большое внимание как в связи со своим разнообразием, так и в связи с широким влиянием на другие органы. Первоначально открытие причинной связи между пролапсом диска и ишиасом побудило заинтересованных в данном вопросе специалистов сосредоточиться больше на структурных свойствах дисков, нежели на функциональных. Эта почти исключительная сфокусированность на **патологоанатомических изменениях** привела к ситуации, когда функциональной патологией позвоночника, не сочетающейся с объективно распознаваемыми структурными аномалиями, занимались чаще всего не врачи, а специалисты, владеющие приемами мануальной терапии. Вскоре стало ясно, что простым устранением пролапса диска не решить всех проблем пациента. Слишком часто наблюдалось заметное несоответствие между рентгенологически выявленным анатомическим нарушением, с одной стороны, и симптоматикой – с другой. Несмотря на распространенное заблуждение, структурные и функциональные нарушения двигательного сегмента не всегда возникают одновременно. Морфологические аномалии вызывают развитие симптомов не у всех пациентов. На самом деле разнообразные деформации, например сколиоз и юношеский кифоз, часто протекают бессимптомно.

! Появление симптоматики определяется главным образом *временем*, в течение которого развивается структурная деформация двигательного сегмента.

Внезапное травмирование нервного корешка вследствие повреждения или пролапса диска сопровождается весьма выраженной симптоматикой. Однако если нерв натягивается постепенно, как это бывает при идиопатическом сколиозе или спондилолистезе, организм в состоянии адаптироваться так, что никаких неврологических симптомов не возникает.

Наш современный **функционально-динамический подход** опирается на последние достижения в биохимии и биомеханике. В целом функция позвоночника может нарушиться вследствие изменений объема и консистенции тканей, находящихся в глубине межпозвонковых дисков, – изменений, которые не удается обнаружить при помощи обычных морфологических методов. Каждый диск, вышележащий и нижележащий позвонки, а также соответствующие им спинальные связки и мышцы образуют функциональную единицу, которую Junghanns (1951) удачно назвал «двигательным сегментом». Нарушение в любой составляющей этой единицы неизбежно сказывается на всех остальных компонентах. Механическая нагрузка, возникающая при движении, распределяется по всем компонентам двигательного сегмента, но из-за особенностей своего метаболизма межпозвонковый диск более подвержен заболеваниям, чем остальные структуры. Симптомы чаще всего возникают в нижних двигательных сегментах шейного и поясничного отделов позвоночника, которые являются переходными зонами между относительно фиксированными и относительно подвижными частями туловища. Кроме того, структуры, разграничивающие межпозвонковые диски

на этих уровнях, располагаются в тесном соседстве с корешками спинальных нервов и поэтому в случае патологической деформации чаще их сдавливают.

Любая монография, посвященная межпозвонковым дискам, по нашему мнению, должна рассматривать прежде всего патологические состояния нижних шейных и поясничных сегментов. Как следует из названия этой книги, мы сознательно предпочли обсуждение **клинических проявлений** патологии межпозвонковых дисков. Другие аспекты – эмбриология, гистопатология, электронная микроскопия и специальные хирургические техники – рассматриваются нами лишь в случаях, когда это вызвано их практической значимостью. Для облегчения диагностики и упрощения лечения описаны общие признаки всех заболеваний межпозвонковых дисков. Одной такой особенностью является позиционная зависимость боли, т.е. ее тенденция к изменению в зависимости от положения тела пациента.

Все диагностические и лечебные мероприятия должны быть выбраны с осторожностью, чтобы удовлетворять четырем важным условиям, которые сформулированы как принцип *MIRACLE* («чудо»); вмешательство должно быть:

! Minimal	Минимально
• Invasiveness,	инвазивным,
Risks,	рискованным
And Cost,	и затратным,
but has a Lasting	но в то же время обладать
Effect	длительным эффектом

Принцип *MIRACLE* должен стоять во главе угла, так как на фоне все большего усложнения и удорожания диагностических и лечебных методов большинство заболеваний дисков по-прежнему отличается сравнительно доброкачественным течением. Большинство пациентов составляют люди молодого возраста, поэтому лечение, каким бы оно ни было, должно завершаться ознакомлением пациента с **комплексом поведенческих инструкций** на будущее. Всего несколько лет назад развитие и прогрессирование заболеваний межпозвонковых дисков все еще казались неотвратимыми, и мы, врачи, выступали в роли беспомощных наблюдателей. Сегодня, напротив, частоту и интенсивность шейных и поясничных болевых синдромов удается снизить при помощи программы «**back school**» («школа боли в спине» в сочетании с рациональной стратегией реабилитации и профилактики).

В европейских центрах мы провели опрос по заболеваниям позвоночника, используя вопросник (Bernsmann, 2000), и выяснили, что в качестве метода диагностики заболеваний дисков респонденты предпочитают *магнитно-резонансную томографию* (МРТ), а в качестве лечения – средства *физической реабилитации*, что соответствует представленному выше принципу *MIRACLE*.

2 История и терминология

История 13 Терминология 15

■ История

Дегенеративные изменения и заболевания межпозвонковых дисков известны с древнейших времен – сколько человечество себя помнит. Останки скелетов из всех эпох, от эры первочеловека до новейших времен, изобилуют признаками повреждения позвоночного столба вследствие износа и разрывов. Несмотря на то что заболевания межпозвонковых дисков и соответствующая им боль в плечах, шее, пояснице и нижних конечностях сегодня весьма распространены и зачастую принимаются за «болезни цивилизации», оказывается, что теми же заболеваниями страдали наши далекие предки. В равной мере нельзя говорить, что большая распространенность этих расстройств объясняется попросту большей продолжительностью жизни современного человека, так как они часто наблюдаются у сравнительно молодых людей.

! Примечательно, что синдром пролапса поясничного диска с ишиасом, несмотря на четко обозначенную совокупность патологоанатомических и клинических неврологических данных, не находил полного понимания до выхода в свет основополагающего труда Mixter и Barr (1934).

За десятки лет до выхода этой работы методы анатомирования и хирургическая техника развились до степени, позволявшей с легкостью превосходить их открытие. Действительно, отдельные выдающиеся врачи Античности и Средних веков уже предполагали, что причиной ишиаса может являться патология межпозвонкового диска (см. табл. 2.1).

Дохристианская эра

Гиппократ (460–377 до н.э.) описал боль в бедре, нижней части крестца и ягодице, иррадиирующую в голень. В лечебных целях он применял ванны и согревающие компрессы, – и то, и другое используется в настоящее время (Hippocrates, 1897).

1–1700 гг.

Гален Пергамский (128–199 н.э.) считал, что основными причинами ишиаса являются некоторые аспекты стиля жизни – половые излишества, злоупотребление вином и праздность. Его лечение сводилось к очищению организма, например – посредством кровопускания.

На протяжении многих веков после этого в познании заболеваний межпозвонковых дисков не было сделано никаких серьезных открытий, несмотря на первое точное описание межпозвонкового диска, сделанное **Везалием** в 1543 г. (см. полный перечень ссылок), и описание клинической картины люмбаго, представленное **Сиденхемом** (1624–1689).

1700–1900 гг.

Лишь в 1764 г. **Котуньо** (1736–1822) опубликовал первый солидный труд, посвященный ишиасу, – *De ischiade nervosa commentarius* («К вопросу о седалищном нерве»). Его соображения насчет диагностики и лечения настолько улучшили представление об этом заболевании, что в медицинских кругах оно стало именоваться «malum Cotunii» – болезнью Котуньо. В последующие

Таблица 2.1 История медицинских и научных представлений о патологии межпозвонковых дисков

Автор(ы)	Год	Событие
Гиппократ	460–377 до н.э.	Описание ишиаса как «боли в бедре», лечение прижиганием кочергой
Гален Пергамский	129–199 н.э.	Образ жизни как причина ишиаса. Лечение: кровопускание через подколенную ямку, рвотные средства
Андреас Везалий	1543	Подробное описание межпозвонковых дисков
Сиденхем	1624–1689	Вводит термин «люмбаго»; лечение рвотными средствами, слабительными и через потоотделение
Котуньо	1736–1822	Точное описание признаков и симптомов ишиаса. Лечение согревающими компрессами, массажем, припарками
Бретшнейдер (Bretschneider)	1847	Описывает так называемые болевые точки при ишиасе
Валле (Valleix)	1852	Повторно описывает «болевые точки Валле», уже описанные Бретшнейдером
Ласег	1864	Описывает ишиас в <i>Considérations sur la sciatique</i>
Шарко	1888	Подробное описание постуральных нарушений при ишиасе
Краузе и Оппенгейм	1909	Компрессия конского хвоста тканью диска
Голдтвейт (Goldthwait)	1911	Признание повреждений межпозвонковых дисков причиной ишиаса и компрессии конского хвоста
Денди	1919	Описание пневмоэнцефалографии (и пневмомиеелографии)
Сикар и Форестье	1922	Введение липиодола эндолюмбально в качестве контрастного вещества для выявления спинальных опухолей
Шморль	1928	Описание грыжевого выпячивания диска в тело позвонка (грыжа Шморля)
Микстер (Mixer) и Барр (Barr)	1934	Описание грыжи диска как причины ишиаса; лечение путем оперативного удаления пролабированного материала посредством гемиламинэктомии
Бертши-Роше (Bärtschi-Rochaix)	1949	Дегенеративные изменения шейных дисков названы причиной «цервикальной мигрени»
Юнгханс (Junghanns)	1951	Вводит термин «двигательный сегмент», закладывая основу для современных биомеханических и биохимических представлений о диске
Л.Смит (L.Smith)	1964	Внутридисковые инъекции химопапаина для лечения протрузий дисков
Олдендорф (Oldendorf), Хаунсфилд, Эмброуз (Ambrose)	1961, 1973, 1973	Разработка метода КТ для диагностики многих заболеваний, включая заболевания позвоночника
Лаутербур (Lauterbur), Мэнсфилд (Mansfield)	1973	Разработка метода МРТ

десятилетия прогресс в этой области нарастал стараниями других людей, чьи имена ныне связываются с клиническими тестами, до сих пор находящими применение. Болевые точки по ходу седалищного нерва, описанные **Валле** в 1852 г., по-прежнему известны под его именем даже несмотря на то, что пятью годами ранее они были описаны **Bretschneider**. Напрасный труд ис-

кать в главной работе Ласега *Considérations sur la sciatique* (1864) упоминания о симптоме натяжения седалищного нерва – так называемой пробе Ласега; в письменном виде данный тест был впервые представлен бывшим студентом Ласега **Форстом** (Forst) (сообщается у Finneson, 1980).

Вынужденное ненормальное положение тела при ишиасе, связанное с пролапсом

диска, по-видимому, было известно врачам древности, но впервые его полное описание представил в 1888 г. известный парижский невролог **Шарко**.

После 1900 г.

Несмотря на то что Шарко выявил связь ишиаса с патологией поясничного отдела позвоночника, факт, что дефектные межпозвонковые диски способны вызвать компрессию конского хвоста и седалищного нерва, был окончательно установлен десятилетиями позднее **Краузе** и **Оппенгеймом** (1909), а также **Goldthwait** (1911). Никаких дальнейших исследований непосредственно после этого не последовало; прошло 20 лет, прежде чем другие ученые подтвердили правильность идеи Goldthwait на собственных примерах, на основании обследования значительного числа пациентов. Решающим фактом явилось развитие рентгенологических методов исследований, с внутриспинальным введением контрастных веществ – сначала воздуха, как это делал **Денди** (1919), а впоследствии – липиодола, который применяли **Сикар** и **Форестье** (1922). К сожалению, патоморфолог **Шморль**, опубликовавший результаты своих систематических исследований позвоночника в 1928 г., не имел контактов с клиницистами, лечившими пациентов с болями в пояснице и ишиасом. В противном случае он и его соавторы наверняка осознали бы клиническую важность многих своих открытий. Он описал выступы на поверхности тела позвонка (остеофиты), сужение межпозвонкового диска, разрушение фиброзного кольца и смещение ткани диска в губчатое вещество тела позвонка – то, что теперь называется *грыжами (узлами) Шморля*.

Наконец, основополагающий труд по заболеваниям межпозвонковых дисков был

выпущен в 1934 г. **Mixer** и **Barr**, которые наглядно описали возникновение ишиаса при грыже поясничного диска и продемонстрировали эффективность хирургического лечения на примере 58 пациентов. В последующие годы и десятилетия происходило дальнейшее усовершенствование диагностики и лечения грыж поясничных дисков.

Понимание этиологии и патогенеза синдромов поясничных дисков повлекло за собой прогресс в изучении шейного отдела позвоночника. В 1949 г. **Bärtschi-Rochaix** описал боли в задней шейной области и затылке и причины синдрома «плечо–рука» – увеличение подвижности и смещение шейных межпозвонковых дисков.

Это признание механически индуцированных дегенеративных изменений межпозвонковых дисков в качестве главного патогенетического фактора заболевания дисков в последующие десятилетия сопровождалось дальнейшим изучением биомеханических и биохимических свойств дисков. **Junghanns** (1951) добился значительного прогресса, выделив *двигательный сегмент* в качестве функциональной единицы позвоночника.

Внедрение и дальнейшее усовершенствование МРТ (Lauterbur, Mansfield, 1973) явилось серьезным прогрессом в рентгенологическом отображении заболеваний межпозвонковых дисков. В последние годы МРТ в значительной мере вытеснила более ранние, инвазивные диагностические техники, такие как дискография и миелография; КТ, в ходе которой организм подвергается ионизирующему облучению, тоже уступает место МРТ как методу выбора.

Подробнее о современных разработках в области хирургии позвоночника с применением минимально-инвазивных техник можно узнать из работ Krämer (2004) и Bornstein, Wiesel и Boden (2001).

■ Терминология

! Все заболевания, которые прямо или косвенно развиваются вследствие патологии межпозвонковых дисков, называются заболеваниями межпозвонковых дисков или дискогенными заболеваниями.

Нормальная и патологическая анатомия

Понятие «дискогенные заболевания» имеет широкие границы и включает также за-

3 Эпидемиология

Распространенность в разные периоды жизни	23	Локализация и частота	24
Распространенность на момент обследования и распространенность за год	23	Международная статистика	25

■ Распространенность в разные периоды жизни

Дискогенные расстройства, особенно боль в пояснице, широко распространены. Симптомы, связанные с дегенеративными изменениями межпозвоночных дисков, беспокоят почти каждого из нас на том или ином отрезке жизни: патологоанатомические исследования Шморля (1932), Шморля и Junghanns (1936), Coventry (1945), Hirsch (1960) и выполненные в стенах нашего института исследования Tiedjen и Müller (2001) показали, что дегенеративные изменения в дисках присутствуют у всех людей в возрасте старше 30 лет. Частота спондилеза и остеохондроза, которые представляют собой последнюю стадию дегенеративного заболевания дисков, с возрастом неуклонно растет и к 80–90 годам достигает 100%.

Дегенеративные изменения, выявленные патологоанатомически, и рентгенологические признаки дегенерации дисков обяза-

тельно сопровождаются клинической симптоматикой. У многих лиц с документально подтвержденными дегенеративными изменениями симптомы отсутствуют или они не настолько выражены, чтобы обращаться к врачу. Такие пациенты с дегенеративным заболеванием дисков остаются вне поля зрения страховой статистики.

! В ходе контролируемых исследований было показано, что все пожилые люди время от времени испытывают боли в пояснице. Таким образом, распространенность данного симптома в течение жизни равняется 100%.

Данных в пользу того, что за последние 50 лет распространенность боли в спине возросла, нет; изменился лишь характер реагирования на нее людей, врачей и общества в целом (Schöne, 2004).

■ Распространенность на момент обследования и распространенность за год

Распространенность боли в спине в момент обследования (одномоментная распространенность, point prevalence) равняется 35%, т.е. на момент опроса 35% индивидов признаются в том, что испытывают боль в спине; распространенность за год (annual prevalence) равняется 70% (Raspe, Kohlmann, 1993; TNS-Emnid, 2004; Kohlmann, Schmidt, 2005; Schmidt et al., 2007). Таким образом, в списке человеческих недугов боль в спине по частоте занимает первое или близкое к нему место. Первым серьезным заболеванием зрелого возраста, требующим врачеб-

ной помощи, обычно бывает заболевание опорно-двигательного аппарата, и позвоночник страдает чаще всего (Ludwig et al., 1999).

В многочисленных международных обзорах, посвященных боли в спине, ее распространенность на момент обследования оценивается в 15–30%, распространенность за месяц – в 19–43%, а на протяжении жизни – около 60–80%. Похоже, что точные цифры в различных исследованиях зависят в основном от формулировки вопроса, а не от каких-то различий между обследуемыми лицами (Nachemson, 2004).

■ Локализация и частота

При заболевании межпозвоночных дисков разные отделы позвоночника поражаются в различной степени. По данным нашего эпидемиологического обзора, шейный отдел страдает в 36% случаев, а поясничный – в 62% (рис. 3.1).

Точных цифр, относящихся к сравнительной частоте разнообразных симптомов (боль в спине по отношению к боли в спине и ноге), не существует. Данные, полученные Waddell (2004), согласуются с данными, представленными в других опубликованных отчетах (Bogduk, 2000; Caspar, 2001; Deyo, 2004), и выглядят так:

- боль в пояснице – 93%
- боль в спине и ноге – 5%
- тревожные спинальные симптомы (сигналы опасности) – 2%

Высокая частота заболевания дисков отражена в медицинской, страховой и пенсионной статистике, а также в актах системы здравоохранения. Каждый десятый пациент в системе общей врачебной практики и каждый второй в системе ортопедической практики обращается за помощью в связи с заболеванием дисков (Orthopädie-Memorandum, 2001). Wilweber-Strumpf и соавт. (2000) опросили пациентов, посещающих ортопедов, и выяснили, что половина из них обращалась по поводу острой или хронической боли, которая чаще всего локализовалась в спине (53,4%). Социальные последствия заболевания дисков проявляются в том, что, например, в Германии боль в спине является единственной наиболее частой причиной временной нетрудоспособности у лиц в системе обязательного медицинского страхования. Статистика показывает, что в среднем боль в спине выводит из строя каждого застрахованного на 2–3 дня в году (Kohlmann, Schmidt, 2005).

Боль в спине, вызванная дегенеративным заболеванием дисков, является также ведущей причиной выплат пособий по нетрудоспособности в системе социального обеспечения. В Германии в 2002 г. 30% выплат по схеме обязательной социальной медико-страховой реабилитации было назначено в связи с заболеваниями позвоночника и спины (единственная самая частая причина), и 17% всех новых случаев реабилитации приходится на заболевания дисков (German Back Pain Guidelines, 2006).

Данные приблизительного подсчета общих социальных издержек, связанных с болью в спине, за последние несколько лет колеблются от 16 до 22 млрд евро в год (20–27,5 млрд долларов в год) (Hildebrandt et al., 2005). Эта сумма приблизительно соответствует 1% валового национального продукта.

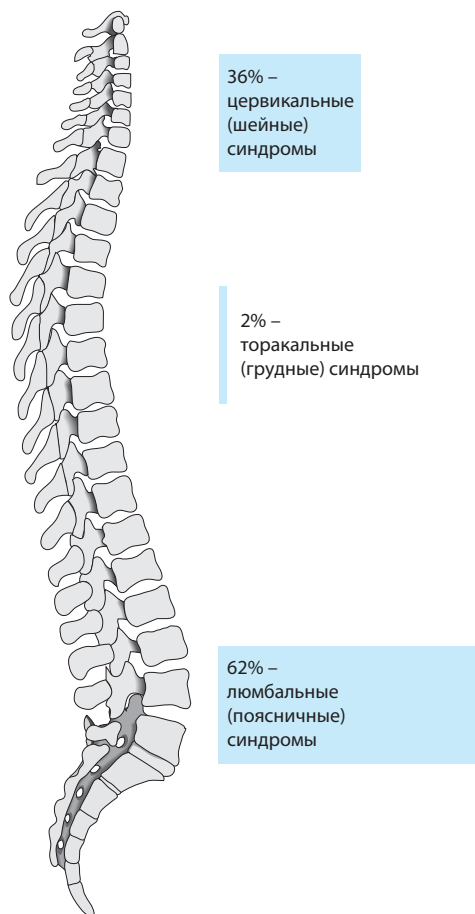


Рис. 3.1 Частота поражения дисков в трех отделах позвоночника, определенная после изучения большой группы амбулаторных больных.

■ Международная статистика

Эти цифры, относящиеся к эпидемиологии болей в спине и шее в Германии, сопоставимы с теми, что представлены в мировой литературе. Одномоментная, годовая распространенность и распространенность на протяжении жизни в других странах не отличаются от таковых в Германии (Nachemson, Jonsson, 2000). По данным немецкой медицинской статистики, распространенность боли, связанной с дегенеративными изменениями в позвоночнике, соответствует распространенности, выявленной в исследовании European Pain Survey в 2003 г. В ходе этого исследования в 2002 и 2003 гг. по телефону было опрошено 46 394 взрослых абонентов в 16 европейских странах, а также было опрошено 48 039 пациентов, страдающих хроническими болями. Во всей Европе самым частым участком локализации болей была спина (рис. 3.2).

Боль в спине имеет колоссальные экономические последствия, и общие издержки превосходят 100 млрд долларов в год. Эти расходы на две трети являются косвенными,

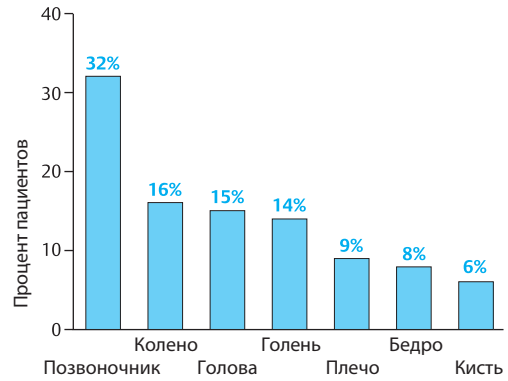


Рис. 3.2 Локализация боли у пациентов из 16 европейских стран (European Pain Survey, 2003).

связанными с потерями в заработной плате и производительности. На менее чем 5% пациентов, ежегодно переживающих эпизод боли в пояснице, приходится 75% общих расходов (Katz, 2006).

Резюме

В немецкоязычной и мировой литературе есть точные данные по частоте и распределению заболеваний межпозвонковых дисков. Самым частым симптомом является так называемая боль в пояснице. Заболевание дисков редко представляет собой очень серьезную проблему. Как правило, его удается вылечить консервативно простыми методами. Тем не менее заболевания данной категории, в силу их распространенности, по-прежнему

возлагают на наше общество огромную финансовую ношу – и не только через расходование медицинских ресурсов, но и в связи с тем, что они являются самой частой причиной нетрудоспособности и преждевременного выхода на пенсию.

Вывод

Заболевания дисков – это широко распространенные заболевания.

4

Общая анатомия, физиология и биомеханика

Развитие межпозвонкового диска в онтогенезе	27	Биомеханика	36
Анатомия	31	Диск и межпозвонковые суставы	44
Микроскопическое строение и биохимия	34	Терапевтические подходы	47

■ Развитие межпозвонкового диска в онтогенезе

Для понимания патологических изменений, поражающих межпозвонковый диск в зрелом возрасте, необходимо иметь представление о его внутриутробной эволюции и развитии в детстве. Даже на самых ранних стадиях эволюции часто можно найти доказательства того, что процесс дегенерации диска, которому люди подвержены в сравнительно молодом возрасте, уже начался. Среди наиболее важных эволюционных исследований нормального и патологически измененного позвоночника можно назвать работы Töndury (1947, 1955, 1958, 1968, 1970, 1981) и его коллег: Larcher (1947), Prader (1947) и Ecklin (1960), а также труды

Bell и соавт. (1990) и Bogduk (2000). Эти исследователи сумели гистологически продемонстрировать **регрессию хорды** и развитие тел позвонков и примордиальных межпозвонковых дисков (рис. 4.1–4.3).

Осевая струна из клеток, толщиной поначалу лишь в одну клетку, называемая хордой (notochord, от греч. *notos* – «спина») или спинной струной, присутствует у эмбрионов всех хордовых животных и дает им соответствующее название. У ланцетника (Cephalochordata) и туникат (Urochordata, асцидии) хорда остается единственным осевым скелетом на все время жизни организма. У позвоночных хорда исчезает

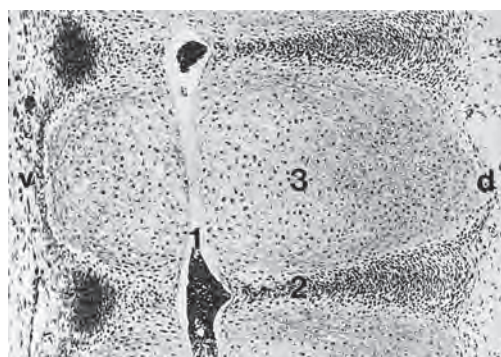


Рис. 4.1 Примитивный позвоночный столб 12-миллиметрового эмбриона, срединный сагиттальный срез. Хорда (1) проходит в краниокаудальном направлении через примордиальные межпозвонковые диски (2) и тела позвонков (3). *v* – вентральный отдел, *d* – дорсальный отдел. (Оригинальный снимок любезно предоставлен проф. Christ, Anatomical Institute, Univ. of Bochum, Германия.)

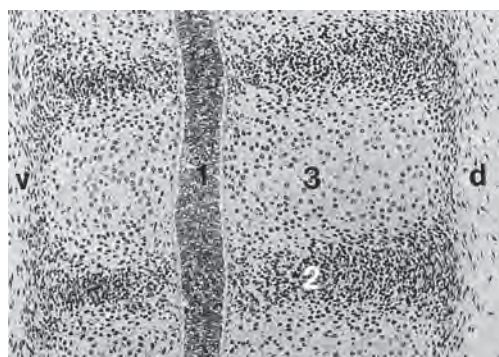


Рис. 4.2 У 30-миллиметрового эмбриона хорда (1) утолщена на уровне межпозвонкового диска (2). По ходу дальнейшего развития хорда естественным образом полностью устраняется из примордиальных тел позвонков (3). *v* – вентральный отдел, *d* – дорсальный отдел. (Оригинальный снимок любезно предоставлен проф. Christ, Anatomical Institute, Univ. of Bochum, Германия.)

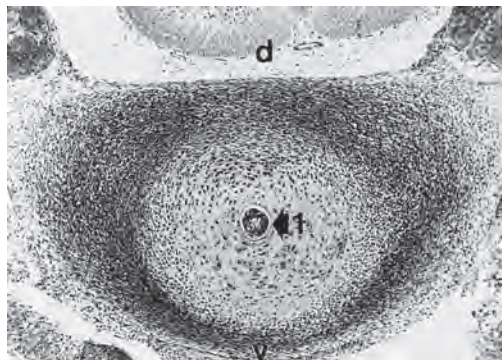


Рис. 4.3 Диск 30-миллиметрового эмбриона на поперечном срезе. Хорда (1) проходит в центре. Периферическая, утолщенная часть зародышевого диска разовьется в фиброзное кольцо. *v* – вентральный отдел, *d* – дорсальный отдел. (Оригинальный снимок любезно предоставлен проф. Christ, Anatomical Institute, Univ. of Bochum, Германия.)

на ранней стадии эмбрионального развития и замещается хрящевым или костным позвоночником. Всего через несколько недель после зачатия эмбрион (длиной 12 мм от головного конца до крестца) имеет позвоночный столб с отчетливыми позвонками и межпозвоноковыми дисками; они пронизаны хордой, которая все еще сохраняется по всей длине позвоночника (см. **рис. 4.1**).

В дальнейшем хорда вытесняется из примордиальных тел позвонков растущими хрящевыми клетками, так что в результате сохраняется лишь в виде каплевидных включений в центре межпозвоноковых дисков, обозначая местонахождение того, что позднее станет пульпозным ядром. Наружная зона впоследствии превращается в **фиброзное кольцо**. Даже на ранней стадии развития оно уже содержит продольно идущие волокна, распространяющиеся в хрящевой слой примордиального тела позвонка. Это предшественники шарпеевых волокон в переходной зоне между диском и позвонком. В наружной зоне содержится много волокон и мало клеток; она плавно переходит в рыхлую внутреннюю зону вокруг хорды с меньшим количеством структур (**рис. 4.4**).

Из парахордальной внутренней зоны и несколько эксцентрично расположенного остатка хорды развивается пульпозное ядро. В то время как центр тела позвонка

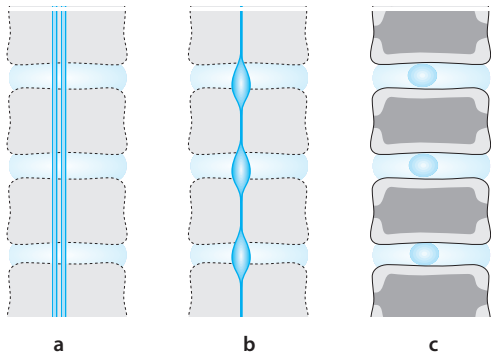


Рис. 4.4 а–с Развитие межпозвоночного диска.

- а** 12-миллиметровый эмбрион. Примордиальный позвоночный столб с хрящевыми телами позвонков и межпозвоноковыми дисками с продольно идущими волокнами в наружной зоне; хорда пересекает все сегменты.
- б** 50-миллиметровый эмбрион. Хорда вытеснена из тел позвонков, а остатки присутствуют лишь в межпозвоноковых дисках.
- с** 6-летний ребенок. Остатки хорды присутствуют лишь в центральных участках межпозвоноковых дисков. Центральная оссификация тел позвонков. В переходных зонах между телами позвонков и межпозвоноковыми дисками образуются хрящевые пластинки с хрящевыми кромками, из которых в дальнейшем разовьются кромки костные (ср. **рис. 4.5 а–с**).

постепенно оссифицируется, на стыке тела позвонка и диска образуется хрящевая пластинка. Из хрящевой кромки этой пластины в дальнейшем развивается костная кромка тела позвонка.

Все структуры диска, призванные участвовать в биомеханической функции позвоночника, уже присутствуют при рождении.

! На протяжении эмбрионального развития и в младенчестве растущий межпозвоноковый диск все еще обладает собственной системой кровоснабжения.

Эти кровеносные сосуды развиваются из сосудистой сети, располагающейся сразу кнаружи от позвоночника, особенно в межпозвоноковых отверстиях, и напрямую вступают в фиброзное кольцо, радиально пронизывая его слои (ламеллы) и образуя интерламеллярные капиллярные сплетения.

Диск питают сосуды двух типов: периферические и центральные осевые. Они никогда не проходят ни во внутренние слои фиброзного кольца, ни в пульпозное ядро. Таким образом, с самого начала своего развития, центральная часть межпозвонкового диска получает питание исключительно посредством диффузии.

Формирование тел позвонков и межпозвонковых дисков окончательно завершается лишь у молодых взрослых. Тела позвонков вырастают из зон пролиферации в хрящевых концевых пластинках. В участке концевой пластинки, обращенном к костному мозгу, находится типичная зона роста и распада хряща, которая сохраняется примерно до 20-летнего возраста.

Внутри хрящевого кольца на краю хрящевой концевой пластинки появляются участки оссификации, которые к 12 годам объединяются для образования костного кольца, которое затем сливается с телом позвонка. Ламеллы фиброзного кольца прикреплены к этому костному краевому кольцу шарпеевыми волокнами (рис. 4.5).

Фиброзное кольцо и пульпозное ядро увеличиваются в размерах посредством интерстициального аппозиционного роста. В наружных слоях диска образуются плотные ламеллярные пучки, которые проходят между телами двух позвонков в виде прихотливо переплетенных спиралей.

Чем дальше от периферии диска находятся ламеллы фиброзного кольца, тем они слабее и тем менее плотно сгруппированы; даже в полностью созревшем диске его центр – пульпозное ядро – состоит в основном из бесструктурного матрикса. Töndury (1955) и Schaaf и соавт. (2004) открыли, что клетки соединительной ткани, находящиеся в фиброзном кольце и вырабатывающие волокна и матрикс, снабжаются кровью лишь приблизительно до второго года жизни. Затем питающие сосуды претерпевают регресс, так что даже у 4-летнего ребенка фиброзное кольцо уже оказывается бессосудистым. Смысл этого регресса сосудов неизвестен. Казалось бы, наоборот межпозвонковый диск человека, столь богатый клетками и волокнами, нуждается в обильном кровоснабжении ввиду постоянно происходящих в нем синтеза и распада

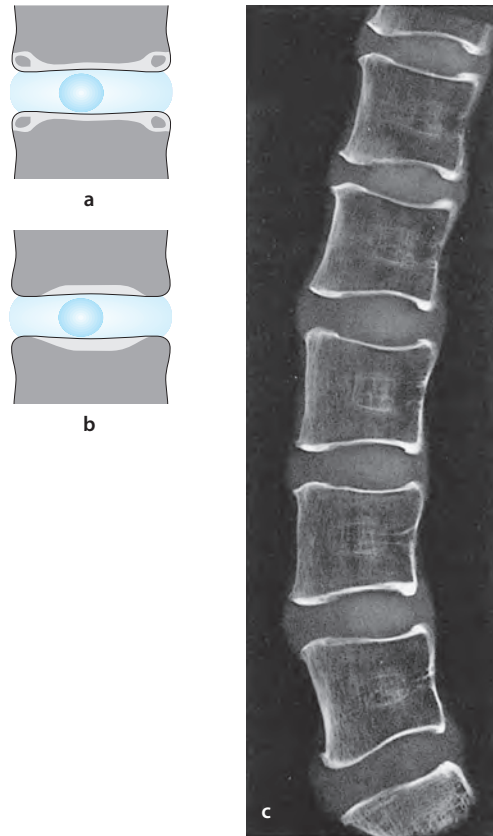


Рис. 4.5 а–с Развитие зоны соединения тела позвонка и межпозвонкового диска.

- а** 12-летний ребенок. Костная кромка образуется в хрящевой кромке между 8 и 12 годами жизни.
- б** Взрослый человек. Костная кромка сливается с телом позвонка в возрасте 14–15 лет.
- с** 17-летний юноша. Боковая рентгенограмма, сагиттальный срез по средней линии (анатомический препарат на распиле).

макромолекул. Прекращение кровоснабжения межпозвонкового диска приблизительно совпадает с началом прямохождения и происходит в возрасте около 1 года. Можно заподозрить связь между аваскулярностью диска и механической нагрузкой, которая на него постоянно оказывается в процессе стояния и ходьбы.

Артерии и вены позвонков залегают в пустотах, оставленных жесткой, костной трабекулярной системой, а потому не подвергаются осевой механической нагрузке. Физически рыхлая гомогенная ткань ниж-