

СПИНАЛЬНАЯ ТРАВМА В СВЕТЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Spinal Trauma – An Imaging Approach

Victor N. Cassar-Pullicino, M.D.

Consultant Radiologist and Clinical Director

Department of Radiology

The Robert Jones & Agnes Hunt Orthopaedic Hospital

Oswestry, Shropshire

U.K.

Herwig Imhof, M.D.

Professor of Radiology and Nuclear Medicine

Head of the Department of Radiodiagnostics

University and General Hospital

Vienna, Austria

With contributions by

R. Bodley, V. N. Cassar-Pullicino, A. Chevrot, R. Daffner, S.D. Daffner, J.L. Drappé,
S. Ehara, G. Y. El-Khoury, W.S. El Masry, A. Feydy, S. Grampp, J.H. Harris,
A.M. Herneth, H. Imhof, F. Kainberger, G. Kernbach-Wighton, P. H. Lander,
F.C. Oner, A.E. Osman, P. Peloschek, J.J. Rankine, K.S. Saternus, D.J. Short, B. Tins,
J.M. Trivedi, P.N.M. Tyrrell, C. Vallée, M.L. White

439 illustrations

Thieme

Stuttgart • New York

Виктор Н. Кассар-Пулличино,
Хервиг Имхоф

СПИНАЛЬНАЯ ТРАВМА В СВЕТЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Перевод с английского

Под общей редакцией проф. Ш.Ш.Шотемора

УДК 616.073.75:616-001.5:616.721
ББК 53.6:54.58
К28

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

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

Внимательно изучайте сопроводительные инструкции изготовителя по применению лекарственных средств.

Перевод с английского: проф. Ш.Ш.Шотемор

Кассар-Пулличино В.Н.

К28 Спинальная травма в свете диагностических изображений / Виктор Н.Кассар-Пулличино, Хервиг Имхоф ; пер. с англ. ; под общей ред. проф. Ш.Ш.Шотемора. — М. : МЕДпресс-информ, 2009. — 264 с. : ил.
ISBN 5-98322-530-8

В данном издании представлено большое количество самых новых материалов по визуализации поврежденного позвоночника. В книге анализируются анатомические, патофизиологические и клинические данные, а также клинические подходы к хирургическому лечению спинальных повреждений, обеспечивающие необходимую базу для адекватного выполнения и точной интерпретации КТ, МРТ и рентгенологического исследования у пациентов с подозрением на спинальную травму. Охвачен весь диапазон повреждений позвоночника во всех возрастных группах.

Издание будет полезно радиологам и врачам других специальностей в достижении их главных целей — адекватном и своевременном распознавании возможной спинальной травмы и сохранении неврологических функций при ее наличии.

УДК 616.073.75:616-001.5:616.721
ББК 53.6:54.58

ISBN 3-13-137471-3 (GTV)
ISBN 1-58890-348-6 (TNY)

ISBN 5-98322-530-8

© 2006 of the original English language edition by Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, Germany. Original title: «Spinal Trauma: An Imaging Approach», by V.N.Cassar-Pullicino / H. Imhof

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

Посвящения

*Wendy, моей жене, моим секретарю и лучшему другу,
Ату и James, моим детям,
Guze и Celine, моим родителям*

Victor Cassar-Pullicino

*Ilse, моей жене,
Andrea, Klaus и Nini, моим детям,
Grete, моей матери*

Herwig Imhof

и
*всем пациентам, чьи травмы учили нас,
что дало нам возможность учить других.*

Предисловие

Визуализация спинальной травмы подверглась революционным изменениям: находки, скрывавшиеся в теневой картине рентгенограмм, стали визуализируемыми посредством рентгеновской компьютерной томографии (КТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ). КТ и МРТ позволяют обнаруживать многое из того, что раньше не выявлялось, и еще больше из того, что не ожидалось. Эти изменения произошли быстро, и влияние диагностических изображений на начальный диагноз и последующее лечение пациентов с повреждениями спинного мозга было огромным.

В то время как этот вклад диагностических изображений был отражен в многочисленных публикациях в радиологической, ортопедической и неврологической научной литературе, назрела необходимость в объединении всех этих успехов. V. Cassar-Pullicino и H. Imhof превосходно сделали это, собрав воедино большие и самые новые материалы по визуализации поврежденного позвоночника.

Издатели собрали группу получивших международное признание авторитетов в диагностической радиологии, ортопедии и нейрохирургии, каждый из которых внес свой вклад в эту книгу. Представлены анатомические, патофизиологические и клинические данные, а также материалы по хирургическому лечению спинальных повреждений, обеспечивающие необходимую базу для адекватного выполнения и точной интерпретации КТ и МРТ, а также рентгенологического исследования у пациентов с подозрением на спинальную травму.

Подробно разъяснены показания и противопоказания к применению различных методов визуализации при оценке спинальных повреждений. Подчеркнута важная роль КТ и МРТ в их выявлении и оценке. Текст и иллюстрации превосходно показывают, как, где и что искать в диагностических изображениях.

Текст изобилует тщательно подобранными и отличного качества иллюстрациями визуализационных находок. В большинстве глав имеются ссылки на 40–100 источников, которые включают все классические статьи, а также важные последние научные публикации, касающиеся спинальной травмы.

Охвачен весь диапазон повреждений спинного мозга (от небольших до грубых травматических воздействий) и во всех возрастах — от детского до старческого. Достаточно полно объясняются характер патологических изменений и визуализационная оценка у пациентов с повреждениями спинного мозга без выявляемых на рентгенограммах изменений.

Авторы недогматически подходят к спорным вопросам: описаны классификации повреждений и обсуждаются их преимущества и недостатки; признаются проблемы индивидуальных расхождений и другие возможные трудности. Исследована концепция стабильности, объясняются возможности и гра-

ницы диагностических изображений в определении спинальной стабильности.

Целые главы посвящены повреждениям, которые могут возникнуть в анкилозированном и ригидном позвоночнике и у пожилых людей с дегенеративными изменениями и остеопорозом. В книге также имеются интересные и информативные главы о спондилолизе и повреждениях, обусловленных механической перегрузкой, а также о болезни Шойермана. Предметом отдельных глав являются проблемы позвоночника Шарко и дифференциальной диагностики доброкачественной и злокачественной компрессии позвонков.

В книге имеется также глава, посвященная визуализации отдаленных мультисистемных эффектов повреждений спинного мозга. К ним относятся осложнения со стороны легких, мочеполовой системы, желудочно-кишечного тракта, а также самого позвоночника, неврологические и другие нарушения. Подчеркнута роль КТ и МРТ, описаны причины и картина таких нарушений.

Спинальная травма является немаловажной проблемой здравоохранения в современном мире. Повреждения спинного мозга сопровождаются значительной смертностью и осложнениями, а ресурсы и затраты, которые требуются для лечения и ухода за пациентами с такими повреждениями, весьма значительны. Дорожно-транспортные происшествия — это «чума» высокоскоростного автомобильного движения и наиболее частая причина повреждений спинного мозга в развитых странах. Старение населения повышает опасность, так как пациенты с дегенеративными изменениями позвоночника подвержены спинальным повреждениям даже при травме с воздействием небольших сил, часто — при простом падении. В результате радиологам и клиницистам теперь часто приходится диагностировать и лечить повреждения спинного мозга.

Главные цели оценки и лечения пациентов с возможными повреждениями спинного мозга — точно распознать или точно исключить повреждения, сохранить неврологические функции при наличии повреждений и восстановить спинальную стабильность в случае ее нарушения. Визуализация играет основную роль в этих попытках. Издатели данной книги представили труд, который будет помогать радиологам и врачам других специальностей в достижении поставленных целей. Поэтому эта книга должна быть на полках, если не в руках всех врачей, которые участвуют в ведении пациентов со спинальными повреждениями.

Нужно поздравить докторов V. N. Cassar-Pullicino и H. Imhof, а также их соавторов с изданием этой превосходной и своевременной книги.

Доктор медицины Lee F. Rogers

Предисловие авторов

Спинальная травма часто создает тяжелое впечатление и у начинающих, и у опытных в клинической диагностике врачей из-за потенциально катастрофических последствий пропущенной значительной острой травмы. Наряду с этим встречаются диагностические дилеммы и неопределенность, когда имеют дело и с другими сторонами повреждений позвоночника. В интересах читателя эта книга охватывает широкий спектр вопросов спинальной травмы. Также исчерпывающе охвачены специальные вопросы, причем каждый включает все аспекты диагностических изображений, изложенные с практической точки зрения и взаимосвязанно.

Подход в свете диагностических изображений является фундаментальным для обеспечения решающей информации, которая прежде всего нацелена на точное понимание основных патологических изменений и, кроме того, создает базу для терапевтических решений. Радиологи и клиницисты, чтобы быть на высоте в своей врачебной практике, должны

понимать и реализовывать клиническое применение диагностических изображений.

Опытные авторы книги, работающие в разных странах, являются признанными педагогами. Их обширный опыт, логический подход и диагностические принципы нашли отражение в этой книге. Каждая глава построена так, чтобы отражать подход, в котором авторы расценивают роль изображений в области экспертизы спинальной травмы. Хорошо подобранные иллюстрации дополняют текст книги и способствуют его лучшему пониманию читателем. К этому нужно добавить превосходные рисунки Salvador Beltran, известного иллюстратора медицинской литературы.

Мы надеемся, что заверченный труд точно отражает современное состояние вопроса и сможет повысить знания читателей и их диагностическое мастерство на благо пациента.

V. N. Cassar-Pullicino и H. Imhof

Оглавление

1 Клинические перспективы спинальных повреждений 19

W.S. El Masry, A.E. Osman

Введение	19	Классификация ASIA/IMSOP	27
Последствия повреждения спинного мозга	19	Лечение спинальных повреждений	27
Клиническая и радиологическая оценка в острой стадии	20	Вторичные повреждения	27
Пропущенные спинальные повреждения	20	Биомеханическая нестабильность при повреждениях позвоночника	27
Клинический диагноз повреждения спинного мозга у пациентов без нарушения сознания	20	Нестабильные повреждения без неврологических нарушений	28
Клинический диагноз у пациентов с нарушенным сознанием или без сознания	21	Физиологическая нестабильность спинного мозга	28
Сопутствующие повреждения	21	Стабильные и нестабильные повреждения с неврологическими нарушениями	28
Радиологическая оценка	22	Сужение позвоночного канала	28
Подострая стадия и отдаленный период	23	Компрессия спинного мозга	29
Оценка сердечно-сосудистой системы	23	Естественное течение полных повреждений спинного мозга	29
Оценка дыхательной системы	24	Естественное течение неполных повреждений спинного мозга	30
Оценка брюшной полости	24	Роль хирургического лечения	30
Мочевой пузырь и мочевого система	24	Закключение	30
Оценка уровня сознания	25	Литература	31
Психосоциальная оценка когнитивных функций	25		
Электрофизиологическая оценка	25		
Стандарты неврологического обследования и документация	26		
Классификация Frankel	26		

2 Биомеханика и патофизиология травмы шейного отдела позвоночника 33

K.-S. Saternus, G. Kernbach-Wighton

Введение	33	Переломы аксиса	40
Атлантозатылочные и атлантоаксиальные суставы	33	Переломы зубовидного отростка	41
Переломы мыщелков затылочной кости	33	«Перелом палача»	41
Крыловидные связки	34	Повреждения межпозвоночных дисков и продольных связок	42
Крестообразная связка, апикулярная связка, передняя атлантозатылочная мембрана и передняя продольная связка	35	Травматология	42
Переломы атланта	37	Биомеханика	43
Передняя дуга	37	Повреждения позвонков	46
Перелом Джефферсона	37	Компрессионные переломы	46
Боковые массы	39	Отрывные переломы краев тел позвонков	48
Задняя дуга	39	Повреждения межпозвоночных суставов и межпозвоночных отверстий	49
		Переломы остистых отростков	51
		Закключение	52
		Литература	52

3	Оптимизация выбора диагностических изображений	55
<i>B. Tins, V.N. Cassar-Pullicino</i>		
Введение	55	Особые ситуации и обсуждение методики
Методы визуализации	57	Подход к визуализации спинальных повреждений
«За» и «против»	59	70
Методы визуализации и дилеммы	64	Закключение
		71
		Литература
		71
4	Классификация: обоснование и значение	74
<i>F.C. Oner</i>		
Зачем нужна классификация?	74	Влияние методов визуализации
		79
Классификация переломов грудного и поясничного отделов позвоночника	74	Проблемы воспроизводимости
		80
КТ и концепция трех колонн	75	Концепция стабильности
		81
Классификация по нагрузке/степени раздробления	76	Нужна ли нам вообще классификация?
		82
Классификация (исчерпывающая) Ассоциации ортопедов	77	Литература
		84
5	Нарушения нормальных соотношений в позвоночнике: симптомы и значение	85
<i>J.H. Harris, Jr</i>		
Введение	85	Наблюдение 7
		92
Нормальные соотношения	86	Наблюдение 8
		93
Краниовертебральный переход (от затылочной кости до промежутка C _{II} —C _{III}) ..	86	Наблюдение 9
		93
Нижняя часть шейного отдела позвоночника (C _{III} —C _{VII})	87	Наблюдение 10
		94
Нарушения соотношений	88	Наблюдение 11
		94
Наблюдение 1	88	Наблюдение 12
		95
Наблюдение 2	89	Наблюдение 13
		95
Наблюдение 3	89	Наблюдение 14
		96
Наблюдение 4	90	Наблюдение 15
		97
Наблюдение 5	91	Наблюдение 16
		98
Наблюдение 6	91	Наблюдение 17
		98
		Благодарность
		99
		Литература
		99
6	Повреждения позвоночника: выявление и значение	100
<i>R.H. Daffner, S.D. Daffner</i>		
Введение	100	Стабильность позвоночника после травмы
		117
Показатели высокой вероятности повреждений ..	101	Выводы
		117
Механизм повреждений и его проявления в диагностических изображениях	102	Благодарность
		117
ABCS-анализ повреждений позвоночника в диагностических изображениях	112	Литература
		118

7 Нейроваскулярные повреждения

119

M.L. White, G.Y. El-Khoury

Введение	119	Повреждения сосудов	123
МРТ-гистопатологические корреляции при острых повреждениях спинного мозга	119	Повреждения позвоночной артерии	123
МР-характеристика кровоизлияний в спинной мозг	120	Заключение	130
Роль МРТ в прогнозировании неврологических исходов	122	Литература	130

8 Травма позвоночника у детей

132

P.N.M. Tyrrell, V.N. Cassar-Pullicino

Введение	132	Атлантоаксиальная ротационная фиксация ...	141
Развитие позвоночника	132	Повреждения грудного и поясничного отделов позвоночника	142
Варианты нормальной картины	133	Повреждения хрящевых ростковых пластинок ..	143
Повреждения при родах	136	Повреждения спинного мозга без рентгенологических изменений	146
Синдром грубого обращения с детьми	137	«Соскальзывание» апофизов позвонков	147
Повреждения шейного отдела позвоночника ...	137	Спондилолиз	151
Атлантоокципитальные вывихи	137	Прогноз	151
Переломы C _I -позвонка	137	Литература	154
Переломы C _{II} -позвонка	138		
Зубовидная кость (os odontoideum)	140		
Атлантоаксиальный вывих	140		

9.1 Спортивные повреждения: спондилолиз

156

F. Kainberger

Введение	156	Ультразвуковое исследование	158
Показания к визуализации	157	Интерпретация изображений	158
Методы исследования	158	Анатомия в диагностических изображениях ...	158
Рентгенография	158	Симптоматика	162
Компьютерная томография	158	Дифференциальная диагностика	165
Магнитно-резонансная томография	158	Заключение	166
Радионуклидные исследования	158	Литература	167

9.2 Спортивные повреждения: повреждения от дисково-вертебральной перегрузки

168

J.J. Rankine

Введение	168	Дегенеративные изменения межпозвоночных дисков	171
Анатомия	168	Литература	173
Болезнь Шойермана	169		

10 Ригидный позвоночник**172***P.H. Lander*

Введение	174	Повреждения шейного отдела позвоночника	177
Анкилозирующий спондилоартрит	174	Повреждения грудного и поясничного отделов позвоночника	180
Диссеминированный идиопатический гиперостоз скелета	174	Благодарность	184
Механизмы повреждения и методы визуализации	175	Литература	184

11 Спинальная травма у людей пожилого и старческого возраста**184***S. Ehara*

Общие сведения	186	Грудной и поясничный отделы позвоночника	191
Шейный отдел позвоночника	186	Биомеханические характеристики	191
Биомеханические характеристики	186	Клинические симптомы	191
Клинические симптомы	186	Методы визуализации	191
Методы визуализации	187	Радиологическая картина	191
Радиологическая картина	187	Заключение	194
		Литература	194

12 Терапия – выборы и исходы**194***J.M. Trivedi*

Введение	196	Лечение	199
Эпидемиология спинальной травмы	196	Неотложное лечение	199
Патофизиология повреждений спинного мозга ...	196	Фармакологические воздействия	201
Анатомическая классификация переломов позвоночника	196	Консервативное лечение переломов позвоночника	201
Типы повреждений	197	Хирургическое лечение переломов позвоночника	202
Сгибательные повреждения	197	Взрывные переломы	204
Взрывные переломы	197	Остеопоротические переломы позвонков	206
Сгибательно-дистракционные повреждения ...	197	Заключение	207
Сгибательно-ротационные повреждения	199	Благодарность	207
		Литература	207

13 Визуализация при хронических повреждениях спинного мозга: показания и результаты**209***R. Bodley*

Введение	209	Описанные в литературе серии наблюдений ...	212
Нервная система	209	Лечение	213
Изменения спинного мозга после его повреждений	209	Визуализация	213

Урологические исследования	217	Боль	220
Плановое динамическое наблюдение	217	Мышечные спазмы	220
Визуализация при особых состояниях	217	Проблемы со стороны дыхательной системы ..	221
Ухудшение неврологического статуса	217	Эффективное ведение при нарушениях	
Спинальная нестабильность	218	со стороны мочевых путей	222
Острые заболевания	218	Заключение	222
Нарушение функции почек и осложнения		Благодарность	222
со стороны мочевой системы	218	Литература	222
Пролежни	220		
Эктопическая оссификация	220		

14 Переломы позвоночника и остеопороз

224

P. Peloschek, S. Grampp

Введение	224	Костная денситометрия	227
Определение	224	Бифотонная рентгеноабсорбциометрия	228
Остеопороз	224	Количественная компьютерная томография ...	228
T-индекс и Z-индекс	225	Количественное УЗИ костей	229
Переломы, обусловленные повышенной		Рентгенографическая абсорбциометрия	229
ломкостью позвонков	225	Однофотонная абсорбциометрия	229
Эпидемиология и исходы остеопоротических		Роль радиолога в процессе лечения	
переломов позвоночника	225	(чрескожная вертебропластика)	229
Роль радиолога в диагностике	226	Пример исследования	230
Скрининг при стандартной рентгенографии		Заключение	232
органов грудной клетки	226	10 положений, которые нужно запомнить	232
Диагностика остеопороза по боковым		Литература	232
рентгенограммам позвоночника	226		

15 Компрессия позвонка – доброкачественная или злокачественная?

234

A.M. Herneth

Введение	234	Новые методы визуализации	239
Клиническая оценка	234	Биопсия	241
Возраст	234	Заключение	241
Травма в анамнезе	235	Литература	242
Находки в диагностических изображениях	235		

16 Нейрогенная остеоартропатия позвоночника

244

A. Chevrot, A. Feydy, C. Vallée, J.L. Drapé

Введение	244	Дифференциальный диагноз	249
Механизм	244	Лечение	251
Клинические данные	246	Литература	251
Находки в диагностических изображениях	246		

17 Будущее: тенденции и достижения в области регенерации спинного мозга

253

A.E. Osman, D.J. Short, V.N. Cassar-Pullicino, H. Imhof, W.S. El Masry

Введение	253	Тенденции развития, затрагивающие роль диагностических изображений	255
Исследования спинного мозга	253	Заключение	256
Нейропротекция	254	Литература	256
Регенерация	254		
Трансплантация	254		
Реабилитация	255		

Алфавитный указатель

257

1

Клинические перспективы спинальных повреждений

W.S. El Masry, A.E. Osman

Введение

Травматическое повреждение позвоночника потенциально представляет собой жизненную катастрофу. Если оно сопровождается неврологическими нарушениями, то приводит к разрушительным медицинским, психологическим, социальным, эмоциональным, профессиональным и экономическим последствиям.

Однако воздействие неврологических повреждений на личность можно уменьшить. У многих парализованных вначале пациентов при условии правильного ведения с момента повреждения можно достичь значительного восстановления неврологических нарушений и вернуть им способность ходить. Если продолжать квалифицированные наблюдение, уход и поддержку, невосстановившиеся пациенты способны вести полноценную и плодотворную общественно полезную жизнь.

Тщательная оценка состояния пациента, включая исчерпывающее неврологическое обследование и соответствующие радиологические исследования с точной документацией полученных данных, очень важна, так как является основой правильного лечения и последующего наблюдения пациентов.

Так как повреждения спинного мозга (ПСМ) оказывают влияние на физиологию почти всех систем, оценка не должна ограничиваться исследованием функции позвоночника и спинного мозга.

Последствия повреждения спинного мозга

Повреждения спинного мозга приводят к генерализованным функциональным нарушениям, в которые прямо или косвенно вовлекаются большинство систем тела.

Функциональные многосистемные нарушения, обусловленные ПСМ, динамичны на протяжении жизни пациента. Темпы изменений функции различных систем тела более быстрые, хотя и предсказуемые, в ранней стадии (первые 4–6 месяцев после повреждения).

Непредсказуемые функциональные изменения будут происходить на протяжении всей жизни пациента, когда его состояние может оцениваться многими клиницистами как стабильное. Трудно переоценить важность частой повторной оценки и повторной документации во всех стадиях после повреждения. Периодический контроль в острой стадии и прослеживание на протяжении всей жизни отличаются только частотой.

Большинство пациентов с ПСМ, у которых не наступило полного неврологического восстановления, страдают нарушениями и выпадениями чувствительности ниже уровня повреждения. Поэтому могут развиваться сопровождающие нарушения или осложнения в отсутствие обычных симптомов, что приводит к запоздалой диагностике, часто с неблагоприятными последствиями (рис. 1.1).

Когда развиваются осложнения, разрыв координационных и регуляторных функций головного мозга в месте повреждения спинного мозга обычно приводит к множественным и (или) каскадным многосистемным эффектам, которые редко наблюдаются в других обстоятельствах и которые часто трудно поддаются лечебным воздействиям. Например, анальные трещины, даже безболезненные, тем не менее могут усилить спастические явления, что, в свою очередь, может привести к падениям и переломам длинных костей. С другой стороны, усиление спазма мышц тазового дна может сопровождаться задержкой мочи, автономной дисрефлексией и, возможно, цереброваскулярными инцидентами.

Многосистемные функциональные нарушения, обусловленные повреждением спинного мозга, являются также источником разнообразных осложнений. При этом почти все осложнения спинальной травмы можно предотвратить.

К счастью, частота повреждений спинного мозга самая низкая среди всех видов «большой» травмы. Однако сочетание низкой частоты и высокого уровня осложнений делает необходимой еще более тщательную и трудоемкую системную оценку, чем обычно. Поэтому лечение таких пациентов, если они достаточно стабильны для транспортировки, легче и

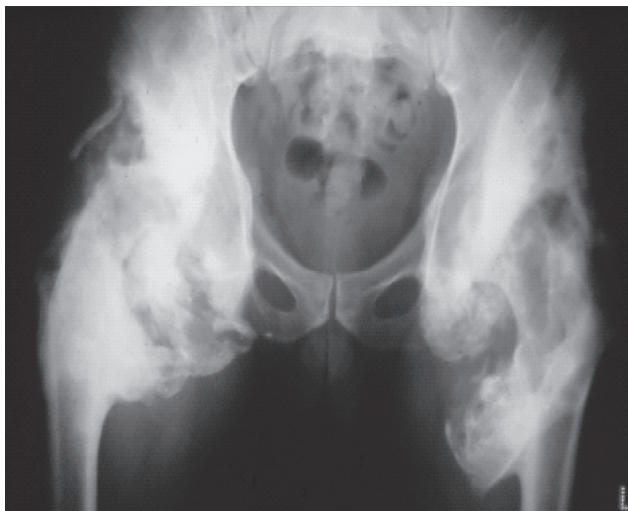


Рис. 1.1 Гетеротопическая оссификация у пациента с татраплегией. Она может быть рано обнаружена посредством УЗИ. Раннее лечение бифосфонатами и противовоспалительными средствами уменьшает тяжесть исхода.

безопаснее всего проводить в спинальных центрах. Эти центры обычно оснащены инфраструктурами, требующими как опыта специально подготовленного многопрофильного персонала, так и необходимого оборудования. Они призваны проводить всестороннее лечение, придавая равное значение деталям, которые способствуют безопасности, комфорту пациентов и хорошему исходу повреждения, а с другой стороны — обеспечивают медико-правовую защиту для клиницистов и всего учреждения.

Клиническая и радиологическая оценка в острой стадии

Пропущенные спинальные повреждения

Пропущенные спинальные повреждения постоянно упоминаются в литературе^{1–4}. Вероятно, остается неопианным значительное количество пациентов с запоздалым диагнозом. Запоздалая диагностика может привести к прогрессированию неврологических нарушений^{4–5} с нарастанием парезов и параличей, дальнейшей утратой функций различных систем тела и увеличением числа осложнений. Пропустить перелом позвоночника или не поставить своевременно такой диагноз — это действительно беда. Нетрудно утверждать, что неврологические нарушения были обусловлены или, по крайней мере, усугублены несвоевременной диагностикой. Запоздание с диагнозом часто воспринимается пациентами и адвокатами как задержка необходимых предосторожностей и лечения, поэтому главное — не жалеть усилий, устанавливая возможно более точный диагноз в отделениях неотложной помощи и травматологии. Высокий уровень подозрения — главная предпосылка ранней диагностики у пациентов с большой травмой. По меньшей мере, одинаково важно знать, что небольшая группа пациентов с определенными костными заболеваниями, например анкилозирующим спондилоартритом, остеопорозом, несовершенным остеогенезом, больше подвержена спинальным повреждениям после малой травмы.

Тщательная оценка состояния пациента, включая полное неврологическое обследование, вместе с соответствующими радиологическими исследованиями, а также точное документирование полученных результатов крайне важны для того, чтобы начать правильное лечение и мониторинг.

Клинический диагноз повреждения спинного мозга у пациентов без нарушения сознания

Пациент без нарушения сознания, который способен к общению и имеет после травмы такие симптомы, как боль в шее или спине, ригидность или чувствительность позвоночника, должен вызывать подозрение на повреждение позвоночника⁶. Однако имеются некоторые редкие исключения. Боль может отсутствовать у пожилых пациентов с чисто связочными повреждениями без грубого повреждения позвонков на фоне

спондилеза. Авторы наблюдали подобные явления у небольшого числа пациентов, причем некоторые из них успешно занимались судебными тяжбами, связанными с травмой. Резкая боль, вызванная другими сопутствующими повреждениями, может маскировать боль, обусловленную переломом позвоночника, что может стать причиной несвоевременного диагноза⁷. Боль в шее, потеря сознания после травмы (независимо от продолжительности) и (или) неврологические выпадения являются клиническими признаками, указывающими на нестабильное повреждение шейного отдела позвоночника, что требует немедленного радиологического исследования этого отдела^{8,9}. Клинический диагноз ПСМ у пациента с ненарушенным сознанием и без сопутствующих грубых повреждений не должен вызывать трудностей. Потеря или нарушение двигательной функции, чувствительности и рефлексов показательна (по отдельности или в сочетаниях) для повреждения спинного мозга или конского хвоста в зависимости от уровня нарушений. Особое внимание должно уделяться пациентам с повреждениями на уровне L₁ и ниже. Травматические повреждения ниже уровня S₁ без повреждений конского хвоста встречаются редко. Однако если такое повреждение имеется, оно может протекать с нормальными сухожильными рефлексам и ненарушенной двигательной функцией.

Главное — как можно раньше установить уровень и степень повреждения нервной ткани.

Уровень повреждения определяется по последнему нормальному дерматому и миотому. В настоящее время всеми экспертами в мире принято, что патологические изменения могут соответствовать дерматомам и миотомам трех сегментов ниже этого уровня. Иначе говоря, и чувствительность, и мышечная сила могут быть сохранены, но нарушены в трех сегментах ниже последнего нормального сегмента. Например, если последним сегментом, в котором обнаруживается нормальная чувствительность, является C₆, но имеется гипестезия или аналгезия в сегментах C₆, C₇ и C₈, должен быть установлен уровень повреждения C₆. Нарушение чувствительности в дерматомах C₆, C₇ и C₈ можно объяснить, прибегнув к логическому допущению, что имеется неполное повреждение сегментов спинного мозга C₆, C₇ и C₈. Таким образом, эти сегменты представляют собой «зону частичного сохранения».

Степень неврологических выпадений, которые происходят из поврежденной области спинного мозга, определяется по шажению или выпадению чувствительности со снижением или выпадением двигательной функции ниже зоны частичного сохранения.

Отсутствие двигательной функции, включая произвольные сокращения сфинктера заднего прохода, и потеря чувствительности, включая анальную чувствительность ниже зоны частичного сохранения, обычно являются показателем клинически полного повреждения спинного мозга в момент исследования. Важно, однако, учитывать, что не все клинически полные повреждения спинного мозга в ранние часы или дни после ПСМ остаются таковыми и в дальнейшем^{10,11}. Кроме того, в начальном периоде спинальный шок может симулировать полное повреждение, после чего может наступить значительное восстановление.

Наличие чувствительности ниже зоны частичного сохранения, хотя бы в виде островков или снижен-

ной, служит показателем некоторого анатомического щажения чувствительных трактов и, возможно, также кортикоспинальных трактов, которые могут не функционировать в момент исследования. Щажение чувствительности, ограниченное анальным каналом, без сохранения двигательной функции ниже зоны частичного сохранения также показательно для неполного ПСМ. У части таких пациентов в дальнейшем может наблюдаться значительное восстановление, поэтому важным компонентом неврологического обследования пациентов с диагностированным или подозреваемым ПСМ является ректальное исследование, позволяющее оценить чувствительность в дерматоме S_5 , а также произвольное или непроизвольное сокращение анального сфинктера.

Точное и тщательное неврологическое обследование в ранней стадии после повреждения — главное условие для достижения целей контроля и прогноза.

Повторная неврологическая оценка с тщательным документированием и вначале с короткими интервалами (3–4 ч) не только является основой адекватного клинического ведения неврологических нарушений, но также помогает определить показания к различным методам лечения ПСМ (консервативное ведение или хирургическая декомпрессия и стабилизация).

При определении степени тяжести ПСМ не рекомендуется основываться только на результатах неврологического или общего исследования, выполненного в отделениях неотложной хирургии и травматологии. В этой ранней стадии внимание пациента может быть отвлечено тревогой, спутанным сознанием или болью. Эти моменты могут также ограничивать характеристику двигательной функции и реакций на сенсорные тесты. Поэтому неврологическое обследование в первые часы может быть недостаточно точным, с тенденцией недооценивать двигательную функцию и недооценивать или переоценивать щажение чувствительности. Документирование состояния сознания и контакта с пациентом, разумеется, является при этом основным.

Клинический диагноз у пациентов с нарушенным сознанием или без сознания

Пациенты с черепно-мозговой травмой (ЧМТ) и интоксикацией, находящиеся в бессознательном состоянии или с нарушениями сознания, могут создавать особые проблемы для клинициста, которые могут привести к запоздалому диагнозу спинальных повреждений¹². Поэтому, по нашему мнению, за подобными пациентами с большой травмой обязателен такой же уход, как и за пациентами со спинальными повреждениями, пока последние не отвергнуты клинически и радиологически.

В историях болезни таких пациентов должно быть указано, что неврологическая оценка невозможна из-за нарушения сознания. Это нужно также объяснить устно медицинскому персоналу, ухаживающему за пациентом.

Я хотел бы дать совет **ясно документировать в историях болезни письменную инструкцию: «НЕ САЖАТЬ ПАЦИЕНТА В КРОВАТИ ИЛИ ГДЕ-ЛИБО ДО ТЕХ ПОР, ПОКА КЛИНИЧЕСКИ И РАДИОЛОГИЧЕСКИ НЕ БУДЕТ ИСКЛЮЧЕНО ПОВРЕЖ-**

ДЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА И ПОКА ПАЦИЕНТ НЕ ПРИДЕТ В СОЗНАНИЕ» и передать ее на словах ухаживающему персоналу.

Такое простое, логичное и ясное документирование поможет предотвратить параличи или дальнейшее неврологическое ухудшение, а также устранить потенциальные претензии к врачам и лечебному учреждению.

При общем обследовании пациента, находящегося в бессознательном состоянии, можно обнаружить также ряд клинических симптомов, сочетание которых может повысить подозрение клинициста на наличие ПСМ.

Следующие признаки вызывают сильное подозрение на повреждение шейного отдела спинного мозга:

- раны лица или скальпа;
- миоз с одной или обеих сторон;
- ушибы или отек шеи;
- отсутствие расширения грудной клетки на вдохе, что сопровождается увеличением объема живота и втяжением межреберных мышц (диафрагмальное дыхание);
- разница в характере спонтанных движений конечностей;
- разница в тонусе проксимальных и дистальных мышц верхних конечностей, а также между верхними и нижними конечностями;
- реакция на болевые стимулы, вызванные давлением на костные выступы по ходу сегментарного распределения дерматомов на протяжении тела;
- сочетание гипотензии и брадикардии;
- приапизм.

Ушиб области грудной клетки и грудного или поясничного отдела позвоночника в сочетании с нормальным дыханием, отсутствием реакции на болевые стимулы, приложенные к костным выступам на нижних конечностях, и отсутствие рефлексов на нижних конечностях могут указывать на повреждение нижней части грудного отдела спинного мозга или повреждение конского хвоста.

В отличие от пациентов с ЧМТ, у которых возможно недержание мочи при поступлении в отделения неотложной помощи и травматологии, у пациентов с комбинированными повреждениями головы и спинного мозга недержание мочи вероятнее разовьется спустя некоторое время. По опыту авторов, пальпиремый мочевого пузыря у пациентов с нарушением сознания после травмы представляет собой симптом, высокоподозрительный на повреждение спинного мозга.

Сопутствующие повреждения

Двойные, а иногда и множественные повреждения позвоночника в разных местах нередко сопровождают большую травму. После того как установлен диагноз основного повреждения позвоночника, диагноз дополнительного повреждения часто запаздывает. Имеются сообщения о высокой частоте повреждений позвоночника на нескольких уровнях, достигающей 16,7%¹³.

Раннее распознавание важно для оценки и планирования лечения, чтобы предотвратить дальней-

шие неврологические повреждения в случаях, когда второй перелом позвоночника локализуется выше основного повреждения. В нашей серии наблюдений 55% пациентов с множественными уровнями повреждений при поступлении имели неполные неврологические нарушения¹⁴. Хотя определенных сочетаний повреждений позвоночника и отношений между основным и дополнительным уровнями не отмечено, наиболее часто поражаются нижние шейные позвонки и шейно-грудной переход, за которыми следует верхняя шейная область. Если выявлено повреждение позвоночника, мы настоятельно рекомендуем исследовать клинически и радиологически весь позвоночник.

Частота внепозвоночных переломов, сопровождающих повреждения спинного мозга, составляет, по опубликованным данным, 28%^{15, 16}. Когда были объединены данные по всем уровням ПСМ, наиболее частой локализацией сопутствующих переломов оказалась грудная клетка, за которой следовали нижняя конечность, верхняя конечность, череп и таз¹⁵.

Потеря или нарушение чувствительности ниже уровня повреждения спинного мозга создает одну из наибольших трудностей для клинициста в диагностике сопровождающих повреждений. Тщательное клиническое обследование — главное для постановки диагноза.

Трудно переоценить важность ушибов или отека у пациентов в бессознательном состоянии. Ушибы лица вместе с ушибами шеи у таких пациентов должны повысить подозрение на повреждение шейного отдела позвоночника с сопутствующими повреждениями лицевого скелета, нижней челюсти и зубов. Возможна любая комбинация сопутствующих повреждений с повреждениями позвоночника, но нет типичных комбинаций.

Повреждения головы, лица, нижней челюсти и зубов могут сопровождаться повреждениями шейного отдела позвоночника¹⁷. Повреждения грудного отдела позвоночника могут сочетаться с переломами грудины¹⁸, ребер, гемотораксом, переломами ключицы и лопатки¹⁹. Описан случай перелома верхних грудных позвонков с трахеоэзофагеальной перфорацией²⁰.

Переломы поясничных позвонков или груднопоясничного перехода нередко сопровождаются абдоминальными повреждениями^{21, 22}. Особенно высок риск у детей, которые попадают в транспортные аварии. В одной серии исследований почти 10% взрослых с тупой травмой грудного и поясничного отделов позвоночника имели сопутствующие абдоминальные повреждения. Описаны повреждения селезенки, почек, надпочечников, печени, тонкой кишки и брыжейки. Пациенты с переломами позвонков на многих уровнях имели больше повреждений солидных органов, и эти повреждения были более тяжелыми²². Имеются сообщения о тупой травме брюшной аорты в сочетании с переломами грудных и поясничных позвонков, главным образом при растягивающем механизме травмы с поступательным движением или без него²³.

Особого упоминания заслуживают повреждения верхних конечностей, включая лучезапястные суставы и кисти. У пациентов с пара- или тетраплегией верхние конечности берут на себя функции нижних конечностей во время перемещения и некоторых действий в повседневной жизни и личной гигиене.

Радиологическая оценка

В отделениях неотложной помощи и травматологии наиболее частой процедурой еще является рентгенография позвоночника в прямой и боковой проекциях, возможно, имеющая наибольшее практическое значение для постановки диагноза или исключения повреждения. Важно, чтобы за доставкой пациента в рентгеновский кабинет и укладкой для проведения рентгенографии наблюдал опытный клиницист и документировал это наблюдение. Отсутствие перелома на рентгенограммах не исключает ни серьезного повреждения связок, ни ПСМ. Расширение превентивных рентгенологических проявлений серьезного повреждения позвоночника. Шейно-грудной переход и верхние грудные позвонки обычно трудно визуализировать на боковых снимках несмотря на оттягивание рук пациента во время проведения рентгенографии. Качество снимка можно улучшить, если сопровождающий осторожно отдавливает плечи пациента вниз, тогда как два других сопровождающих осторожно оттягивают руки за локти и области лучезапястных суставов. У пациентов с короткой толстой шеей помогают снимки в положении пловца.

Повреждения спинного мозга без выявляемых изменений на рентгенограммах (ПСМБРИ) описываются в литературе в течение многих десятилетий и могут способствовать запоздалой диагностике у некоторых пациентов. Хотя такие ПСМ, как правило, встречаются у детей, они могут быть также у пациентов пожилого возраста с центральным спинномозговым синдромом* вследствие гиперэкстензионных повреждений шейного отдела позвоночника. По мнению авторов, термин ПСМБРИ нуждается в пересмотре в свете таких новых методов, как КТ и МРТ.

При подозреваемом или подтвержденном повреждении позвоночника, по нашему мнению, важно, чтобы радиологическому исследованию был подвергнут весь позвоночник. Частота повреждений позвоночника с двойной локализацией колеблется от 9,5 до 17%^{13, 14}.

Хотя методом выбора для оценки переломов позвонков является КТ, с помощью МРТ обычно оцениваются повреждения связочного аппарата, стабильность и повреждения спинного мозга. МРТ также ценна при обнаружении одиночных или множественных ушибов позвонков, как смежных со сломанными, так и на расстоянии от них. Обсуждалось прогностическое значение МРТ (с точки зрения неврологического восстановления) в острой стадии. В то же время базисная МРТ служит еще и для сравнения с последующими исследованиями в случае ухудшения неврологической симптоматики. Такое ухудшение может произойти не только в острой стадии, но также на протяжении всей жизни пациента. Частота выявляемой при МРТ посттравматической сирингомиелии у подобных пациентов достигает 30%²⁴. К счастью, ее клинические проявления наблюдаются значительно реже. El Masry и Biyani обсуждали патофизиологию и документировали частоту

* Тетрапарез, наиболее выраженный в дистальных отделах рук, с потерей или сохранением чувствительности и с нарушением или сохранением функции тазовых органов (Здесь и далее — примеч. ред.).

посттравматической синингомиелии при разных уровнях и разной тяжести повреждений^{25, 26}.

Весьма желательно получить базисные рентгенограммы органов грудной клетки, особенно у пациентов с тетраплегией (парезом) и переломами грудных позвонков. У большинства пациентов с повреждениями шейного отдела спинного мозга нарушается дыхательная функция. У пациентов с повреждениями грудных позвонков вероятны переломы ребер и (или) грудины. И те, и другие могут быть дополнительным фактором биомеханической нестабильности. Поэтому у пациентов с повреждениями грудных позвонков желательно выполнить также боковую рентгенограмму грудины.

Интерпретация снимков, полученных в положении пациента на спине, требует опыта. Гемоторакс может не проявляться притуплением реберно-диафрагмального угла, но возможна локализация скопления крови над верхушкой легкого.

У большинства пациентов с переломами грудных позвонков отмечается расширение паравертебральных мягких тканей и создается впечатление расширения средостения. Чтобы исключить повреждение средостения, могут потребоваться дополнительные радиологические исследования.

Необходимо соблюдать осторожность при проведении различных процедур у пациентов с подозрением на повреждение спинного мозга, особенно на высоком грудном или шейном уровне. Так как в стадии спинального шока рефлексы симпатической нервной системы отсутствуют, у пациентов обычно отмечается пойкилотермия. При низкой температуре воздуха они легко становятся гипотермичными. Гипотермия при повреждениях спинного мозга на уровне выше Th₆ может привести к брадикардии и остановке сердца. Рекомендуется иметь наготове атропин в радиологических отделениях спинальных центров, чтобы ввести его пациенту, если ЧСС становится ниже 45 в минуту. При повышенной температуре воздуха у пациента может развиваться пирексия.

Подострая стадия и отдаленный период

У пациентов с повреждениями грудного отдела позвоночника необходимо выполнять повторную рентгенографию органов грудной клетки на 2-й, 3-й и 4-й день после травмы. По опыту авторов, примерно у 40–50% таких пациентов вероятно наличие нарастания гемоторакса в первые 24–48 часов после травмы.

У пациентов с ПСМ на любом уровне имеется опасность позднего развития кишечной непроходимости, и следует позаботиться о том, чтобы не начинать гидратацию и кормление *per os*, если не прослушиваются нормальные кишечные шумы, по крайней мере в течение 24 ч после травмы.

У пациентов с повреждениями поясничного отдела позвоночника и грудопоясничного перехода возможно развитие забрюшинной гематомы и паралитического илеуса, даже если спинной мозг не поврежден. Нелегко исключить клинически сопут-

ствующие абдоминальные повреждения. Часто на помощь должен прийти радиолог. Если кишечные шумы не восстанавливаются к 4–5-му дню после травмы, требуется УЗИ или КТ брюшной полости. Перфорация в сальниковую сумку может остаться нераспознанной в течение нескольких дней, и для ее исключения необходима высокая степень настороженности.

В отсутствие нормальной чувствительности сочетания рвоты и растянутого живота с лихорадкой или без нее ставит большие диагностические проблемы перед клиницистом, который лечит пациентов с ПСМ. Это может произойти не раз на протяжении жизни пациента. Хотя самой частой причиной является простой запор, этот диагноз должен устанавливаться путем исключения.

Оценка сердечно-сосудистой системы

Сочетание брадикардии (ЧСС 45–60 в минуту), гипотензии (систолическое АД 80–90 мм рт.ст.), теплой периферии, видимых вен и хорошего периферического пульсового объема у пациента, поступившего после травмы, может указывать на ПСМ и должно заставить исключить последнее. В отличие от пациентов с геморрагическим шоком, у которых тахикардия сопровождается гипотензией, похолоданием конечностей и плохим пульсовым объемом и требуется замещение большого интраваскулярного объема, нужно быть осторожным с внутривенным введением жидкости пациентам с брадикардией и гипотензией, обусловленными ПСМ. Из-за нарушений симпатической нервной системы, которые ответственны за гипотензию и частично за брадикардию, такие пациенты обычно плохо справляются с избытком жидкости и у них могут развиваться отек легких и дыхательная недостаточность.

Брадикардия может еще усилиться вследствие гипоксии, гипотермии и трахеального отсасывания. Каждый из этих факторов может стать причиной остановки сердца. Наибольшая опасность существует в стадии спинальной арефлексии (спинального шока), когда активность вагуса не уравновешена активностью симпатической нервной системы. Пациенты, не имеющие заболеваний сердца в анамнезе, хорошо отвечают на массаж сердца и внутривенное введение 0,3 мг атропина при условии успешного воздействия также на причину остановки сердца.

После стадии спинального шока (восстановление рефлексов) у пациентов с тетра- и параплегией выше уровня Th₆ возникает опасность развития автономной дисрефлексии. Это одно из главных неотложных состояний при ПСМ. Пациенты испытывают стреляющую головную боль, связанную с высоким АД (220/110 мм рт.ст. или выше), возможны сердечно-сосудистые инциденты. Растяжение органов, например при задержке мочи или кишечной обструкции, или болезненные стимулы ниже уровня повреждения, например при аппендиците, дисците, тяжелой мочевого инфекции или переломах длинных трубчатых костей, вероятно, порождают волны афферентных импульсов, которые, оставаясь неподавленными, циркулируют по спинному мозгу и запускают эту массивную симпатическую разрядку.

Оценка дыхательной системы

Диафрагмальный тип дыхания (отсутствие расширения грудной клетки во время вдоха, сопровождающееся увеличением объема живота с втяжением межреберных промежутков или без него) у пациентов с травмой весьма подозрительно на повреждение шейного или грудного отдела позвоночника. Особую важность при этом приобретают частые исследования грудной клетки, что позволяет удостовериться в хорошей вентиляции легких и исключить сопутствующие повреждения грудной клетки, гемо- и пневмоторакс. Это должно сочетаться с мониторингом жизненной емкости легких и кислородного насыщения крови. У всех пациентов с подозрением на ПСМ желательно выполнить начальную рентгенографию органов грудной клетки. У пациентов с повреждениями грудного отдела позвоночника опасность пневмоторакса выше, чем у пациентов с шейным или груднопоясничным повреждением. Часто гемоторакс остается неярким до 3–4-го дня после травмы, что создает необходимость повторной рентгенографии органов грудной клетки.

Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) менее 1 л у пациентов с тетраплегией требует интенсивного мониторинга и физиотерапии. Если, несмотря на эти меры, ЖЕЛ уменьшается и дальше (ниже 600 мл) и кислородное насыщение не может поддерживаться, следует обсудить возможность применения искусственной вентиляции легких (ИВЛ).

В случае принятия этих простых мер у большинства пациентов с повреждениями на уровне C_6 и ниже искусственная вентиляция не требуется, если нет сопутствующей травмы грудной клетки, восходящих поражений, затрагивающих мотонейроны диафрагмального нерва, или предшествующих заболеваний дыхательной системы. ИВЛ по возможности следует избегать, поскольку стимуляция блуждающего нерва в процессе трахеального отсасывания может усугубить брадикардию и привести к остановке сердца. Кроме того, пациентов с тетраплегией трудно снять с ИВЛ. Интенсивная физиотерапия, частая оценка неврологического статуса и дыхания, а также интервенция могут предотвратить смерть от гипоксии, обусловленной задержкой секрета и дыхательной недостаточностью. Гипоксия может привести к смерти, усилив брадикардию вплоть до остановки сердца. Она может также дестабилизировать травмированный спинной мозг с дальнейшим неврологическим ухудшением²⁷. У пациентов с повреждением C_6 нужно ожидать, что восходящее (на один или два сегмента) неврологическое повреждение, вызванное отеком спинного мозга (вовлечение в процесс мотонейронов диафрагмального нерва), вызовет необходимость ИВЛ в течение 2–3 нед. с вероятным восстановлением.

Дыхательная система у пациентов с тетра- и параплегией, обусловленными повреждениями с уровня выше Th_{V1} , остается ненарушенной на протяжении жизни пациента.

Двигательные нарушения межреберных мышц приводят к заметному снижению ЖЕЛ. В результате паралича мышц живота уменьшается способность к кашлю и выведению мокроты. У пациентов с высоким уровнем ПСМ имеется опасность легочных инфекций, коллапса легких и пневмонии. Они также

могут «утонуть» в собственном секрете. У пациентов с повреждением верхних мотонейронов наступает лишь небольшое улучшение этих нарушений после стадии спинального шока, когда возникает спастичность мышц брюшной стенки.

Оценка брюшной полости

Находящийся в сознании контактный пациент, который не способен к эффективному кашлю, с отсутствием ригидности или потерей тонуса мышц брюшной стенки с большой вероятностью перенес ПСМ на уровне Th_{V1} . Слабый кашель, сопровождающийся положительным симптомом Beaver (проксимальное смещение пупка в процессе кашля) указывает на паралич нижних мышц брюшной стенки с некоторой остаточной функцией верхних. У пациентов с синдромом Броун-Секара, когда их просят покашлять, отмечается латеральное смещение пупка от средней линии в сторону, противоположную пораженной половине спинного мозга. Кишечные шумы могут выслушиваться в первые несколько часов после травмы и позднее исчезают. Поэтому важно исключить прием жидкости и пищи *per os* на 24–48 ч после травмы. В этом периоде должны проводиться мониторинг брюшной полости, документирование графика периметра живота и аускультация кишечных шумов. Иногда кишечные шумы отсутствуют более длительно и нужно обсуждать вопрос о парентеральном питании. При раннем приеме жидкости и пищи *per os* на фоне паралитического илеуса возможно растяжение живота, что неизбежно приведет к дальнейшему ухудшению дыхания. У пациентов с тетраплегией или тяжелой параплегией может наступить смерть от сердечной недостаточности или от остановки сердца, вызванной гипоксией.

Мочевой пузырь и мочевая система

Пальпируемый растянутый мочевой пузырь у пациента, который лежит в сухой постели, очень подозрителен на повреждение спинного мозга или конского хвоста. Растянутый мочевой пузырь, не вызывающий дискомфорта при пальпации у пациента, находящегося в сознании, особенно когда он не способен выводить мочу, также является диагностическим признаком повреждения. Пациенты в бессознательном состоянии с повреждением головы при интактном спинном мозге и конском хвосте в отделениях неотложной хирургии и травматологии, вероятнее всего, будут страдать недержанием мочи.

Постоянный катетер вводится в мочевой пузырь на 48 ч, чтобы облегчить измерения диуреза каждый час или каждые 2 часа. В случае гематурии должна быть выполнена экскреторная урография или УЗИ мочевой системы, чтобы исключить повреждение почек или других отделов мочевого тракта.

При ПСМ наблюдается олигурия, ожидаемая продолжительность которой составляет несколько дней. Нужно избегать энергичных инфузий жидкости.

Не рекомендуется оставлять постоянный катетер в мочевом пузыре больше чем на 48 ч, так как он может стать источником инфекции мочевого пузыря и уретры.

После удаления постоянного катетера ухаживающий персонал должен выполнить 4-часовую перемежающуюся катетеризацию с регистрацией каждый раз остаточного объема. Это делается для того, чтобы остаточный объем не превышал 500 мл во избежание перерастяжения мочевого пузыря. В следующие после повреждения неделю или 2 недели у части пациентов развивается полиурия различной продолжительности. При этом обычно применяют различную тактику, включая уменьшение приема жидкости, увеличение частоты перемежающейся катетеризации или введение на короткое время постоянного катетера, пока не скорректируется диурез.

У пациентов с повреждением верхних мотонейронов рефлекторное мочеиспускание может начать развиваться через 3–4 нед. после травмы. Однако эффективное рефлекторное мочеиспускание может не установиться раньше 3–5 мес. после повреждения. В этот период пациента рекомендуется вести с перемежающейся катетеризацией, чтобы точно учитывать диурез и объем остаточной мочи.

Базисное исследование уродинамики (цистоуретрометрография) и базисные экскреторная урография (ЭУ) и ренография рекомендуются, как правило, у всех пациентов с ПСМ при их первом поступлении. Они нужны, чтобы оценить функцию верхнего и нижнего мочевого тракта и использовать для сравнения в будущем.

Повторные ежегодные ЭУ, УЗИ и ренография вместе с обзорной рентгенографией мочевыводящих путей имеют большое значение у пациентов с ПСМ вследствие опасности развития у них гидронефроза, почечных рубцов, уролитиаза верхних и нижних мочевых путей, а также проблем с нижними мочевыми путями (рис. 1.2).

Нет единого мнения о частоте уродинамических исследований у бессимптомных пациентов с нормальными данными ЭУ, УЗИ и рентгенографии верхних мочевых путей. Авторы в настоящее время проводят повторные уродинамические исследования у пациентов с клинически проявляющейся инфекцией мочевых путей, легкими или тяжелыми симптомами автономной дисрефлексии или изменениями верхних мочевых путей.

Оценка уровня сознания

Важно клинически оценивать уровень сознания в отделениях неотложной хирургии и травматологии и при каждом последующем неврологическом обследовании, пока сознание не восстановится полностью. Уровень сознания влияет на интерпретацию неврологических данных и исследование. Наиболее часто используется шкала комы Глазго, являющаяся полезной системой индексации²⁸.

Психосоциальная оценка когнитивных функций

Важно оценивать когнитивную функцию в ранней стадии мобилизации и перед началом интенсивной реабилитации. Состояние этой функции может существенно влиять на метод и цели реабилитации, содержание и исход реабилитационного процесса.

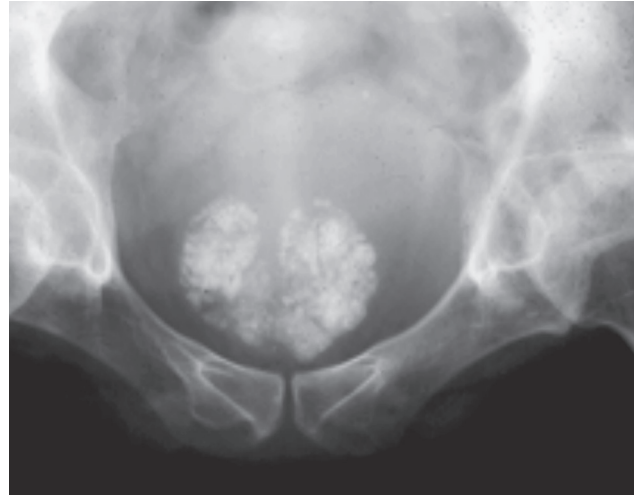


Рис. 1.2 Бессимптомная кальцификация предстательной железы вследствие диссинергии детрузора и сфинктера, которая привела к рефлюксу мочи в семявыбрасывающий проток, семенные пузырьки и предстательную железу.

Психологическое состояние пациента до и после повреждения, социальный, финансовый и профессиональный фон и адекватность приспособления являются одинаково важными аспектами, которые также влияют на процесс реабилитации и его исход.

Электрофизиологическая оценка

Существуют многочисленные нейрофизиологические тесты, однако их не используют как стандартные, за исключением нескольких клинических ситуаций. Наиболее часто используются исследования нервной проводимости (ИНП), соматосенсорные вызванные потенциалы (ССВП) и моторные вызванные потенциалы (МВП).

Исследования нервной проводимости проводят часто. Они помогают дифференцировать поражения верхних и нижних мотонейронов в верхних и нижних конечностях. При корешковых поражениях, поражениях нервных сплетений и периферических нервов нарушена и моторная, и сенсорная проводимость. Исследования срединного и локтевого нервов позволяют прогнозировать восстановление функции кисти^{29, 30}. В нижних конечностях исследования малоберцового и большеберцового нервов может помочь дифференцировать между поражениями конуса или конского хвоста и эпикональными изменениями³¹.

С помощью соматосенсорных вызванных потенциалов оценивают главным образом функцию дорсальных столбов, но может получать отражение также функция других спинномозговых трактов и периферических нервов. ССВП могут помочь дифференцировать полные и неполные поражения в острой стадии после повреждения, так как на них не влияет состояние сознания пациента или спинальный шок. Показано, что у пациентов с острым ПСМ запись тиббиальных и пудендалных ССВП позволяет прогнозировать способность пациента передвигаться и функцию соматического компонента наружного сфинктера уретры^{32, 33}. Однако с помощью этих исследований нельзя прогнозировать функцию детрузора³⁴.

Моторные вызванные потенциалы могут быть вызваны магнитным или электрическим стимулированием коры. Посредством МВП оценивается функция кортикоспинального тракта благодаря регистрации потенциалов различных периферических мышц во время стимулирования коры, что позволяет оценить оба уровня и протяженность поражения^{35, 36}. Магнитную стимуляцию коры можно применять у пациентов с ненарушенным сознанием, так как она менее болезненна и более мощная, чем электрическая стимуляция. К сожалению, магнитную стимуляцию не рекомендуется использовать при наличии металлических имплантатов.

В целом пациенты с ранним восстановлением МВП имеют лучшие шансы восстановления моторной функции и способности к передвижению^{37, 38}.

Стандарты неврологического обследования и документация

Michaelis в конце 1960-х годов провел международный опрос по параплегии и тетраплегии, чтобы установить единую терминологию и сроки исследований для точного прогноза. К сожалению, специалисты из 15 стран так и не пришли к согласию³⁹. В том же году опубликовал свою классификацию Frankel, в которой степень неврологического повреждения может быть описана как полная или неполная в зависимости от состояния чувствительности и мышечной силы ниже уровня поражения. Пациенты с неполным повреждением подразделяются далее на три группы в зависимости от степени щажения моторной и сенсорной функций. Основываясь на этой классификации, Frankel опубликовал результаты вправления посредством положения пациента и консервативного лечения у большой группы больных с ПСМ на всех уровнях. Используя свою сетку, Frankel вместе с группой соавторов впервые показал в 1969 г., что неврологическое улучшение у групп пациентов может быть легко описано экспертом и легко понято читающими¹⁰. С 1980 г. последовательно предложен ряд классификаций. В 1982 г. на основе классификации Frankel Американская ассоциация повреждений спинного мозга (ASIA) разработала Стандарты неврологической классификации повреждений спинного мозга. С 1992 г. стандарты ASIA приняты международным сообществом⁴⁰.

Классификация ASIA 4 раза пересматривалась и обновлялась (последний раз в 2000 г.)⁴¹.

Классификация Frankel

Эта классификация представляет собой систему оценки и документирования неврологического улучшения у отдельного пациента, большого количества пациентов и подгрупп пациентов с ПСМ после полного неврологического обследования. Классификация Frankel часто используется клиницистами¹⁰.

Пациентов делят на 5 категорий на основе клинических неврологических данных — от полной потери чувствительности и двигательной функции

(Frankel A) до пациентов с отсутствием соматосенсорных выпадений и расстройств сфинктеров, но с возможными нарушениями рефлексов (Frankel E). Три из 5 категорий занимают промежуточное положение и описывают различные степени щажения ниже уровня повреждения. Категория Frankel B описывает щажение чувствительности, однако с полным отсутствием мышечной силы. Категория Frankel C соответствует щажению чувствительности и движений ниже уровня повреждения, однако со значительным снижением мышечной силы, которая практически не может быть использована пациентом. Категория Frankel D описывает щажение чувствительности и мышечной силы ниже уровня повреждения, при котором многие пациенты могут ходить с посторонней помощью или полностью самостоятельно. Пациенты с повреждением категории Frankel E имеют нормальные мышечную силу, чувствительность и функции сфинктеров.

Преимущество классификации Frankel заключается в том, что одной буквой алфавита (от A до E) можно описать и (или) понять в общих терминах не только степень неврологического повреждения на том или ином уровне, наличие или отсутствие щажения и сохранные виды чувствительности, но и возможности использования сохранившейся моторной функции ниже уровня повреждения. Более того, можно легко документировать влияние лечения и (или) времени, проявляющееся в значительных изменениях функции, благодаря повторной оценке отдельного пациента или группы пациентов и документированию полученных данных в сетке Frankel.

Функция сфинктеров не описывается в группах A, B, C и D по Frankel. Предполагается, что в группе E она не нарушена. Сходным образом в категории Frankel D не определены способность передвигаться и потребность в ортезах для нижних конечностей и поддерживающих устройствах для верхних конечностей. Хотя классификация Frankel хорошо пригодна для измерения значительных изменений неврологического статуса и функции, она недостаточно чувствительна, чтобы выявить небольшие изменения в неврологическом статусе, когда состояние пациента улучшается или ухудшается не в такой степени, чтобы перейти от одной категории Frankel к другой. В качестве метода измерений она хорошо пригодна для решения большинства вопросов, которые имеют значение для пациента и клинициста, но не отвечает строгого, требующейся для научных исследований и точности сравнения методов лечения. Тем не менее, классификация Frankel остается наиболее пригодным для практики методом описания улучшения у пациента или группы пациентов в клинических условиях.

Для исследовательских целей классификация Frankel или ее модификация, предложенная ASIA, требует сочетания с методом количественной оценки ухудшения или улучшения как чувствительности, так и двигательной функции, в том числе выраженной в процентах. Методы процентной оценки потери по сравнению с нормой и ее восстановления после лечения описаны и рекомендованы El Masry как альтернатива простым количественным подсчетам, чтобы упростить проблемы параметрических измерений^{42, 43}.

Способность передвигаться и функция сфинктеров также потребуют дополнительной специальной документации.

Классификация ASIA/IMSOP

К преимуществам классификации ASIA относится тестирование снижения силы 5 групп мышц в каждой конечности, представляющих распределение миотомов в каждой из них. Она включает еще и систему индексации силы, а также болевой и тактильной чувствительности. Это обеспечивает тотальный количественный индекс, отдельный для каждой функции и для правой и левой половин тела.

El Masry и соавт. проверили в 1996 г. ценность тестирования избранных мышц по классификации ASIA и национальной группы исследования острых повреждений спинного мозга (NASCIS) как стандартных исследований моторики⁴². Оценку отдельных пациентов проводил один и тот же исследователь. Используя количественную формулу процента двигательных выпадений (потеря) и процента двигательного восстановления (улучшение), они заключили, что избранные мышцы, рекомендованные для исследования и ASIA, и NASCIS, репрезентативны для обычной индексации моторной функции в исследованной группе пациентов. Однако важно не пропустить движения в других мышцах, например приводящих мышцах бедра, которые могут щадиться или первыми восстановиться у пациентов категории ASIA C.

Текущие установки, определения, предосторожности и методы классификации, основанные на последнем пересмотре (2000), суммированы Jonsson и соавт.⁴¹

Клинические синдромы

При использовании классификации ASIA⁴⁴ документируются также различные известные картины распознаваемого щажения (синдромы) при неполных ПСМ.

Лечение спинальных повреждений

Логично предположить, что все проблемы, возникающие с момента ПСМ, обусловлены этим повреждением, и все, что можно сделать, чтобы устранить или уменьшить эти патологические изменения, — это уменьшить неврологические нарушения и воздействия ПСМ. Хотелось бы также, принимая во внимание результаты, полученные в экспериментах на животных, считать, что определенные фармакологические агенты и (или) хирургические операции могут изменить течение вторичных повреждений и улучшить исходы ПСМ у человека.

Вторичные повреждения

Мнения о вкладе начального травматического воздействия в окончательный неврологический исход после ПСМ расходятся. Frankel и многие другие считают, что судьба пациента с неврологическим повреждением определяется главным образом в момент травмы⁴⁵. Однако Freeman и Wright в 1953 г. предпо-

ложили, что определенные ПСМ могут происходить скорее в результате изменений, возникающих уже после травмы, чем при начальном воздействии⁴⁶.

Ученые и клиницисты пытались в течение ряда десятилетий направить лечение на изменения (сосудистые, клеточные, электрофизиологические, энзиматические, электролитные и метаболические), которые происходят в поврежденном спинном мозге и вокруг него, в надежде на улучшение неврологического исхода. К сожалению, нет единой интерпретации некоторых из этих изменений спинного мозга⁴⁷. У лабораторных животных попытки манипулировать вторичными изменениями после подпорогового воздействия в пределах возможного, вероятно, могут быть более успешными. Однако если сила воздействия превышает определенный порог, невозможно эффективно повлиять на эти вторичные изменения и улучшения неврологической картины не достигается^{48, 49}. Иными словами, существует определенный порог силы воздействия, при превышении которого попытки повлиять на вторичные изменения хирургическими вмешательствами или другими мерами обречены на неудачу, и улучшение не может быть достигнуто ни в клинике, ни у лабораторных животных.

У человека сила воздействия не может быть измерена, а вторичные изменения не могут прямо наблюдаться и измеряться. Диапазон возможностей может, по крайней мере теоретически, отличаться от соответствующих данных, полученных у лабораторных животных, и практически трудно рассчитывать на лучшие результаты (вследствие сопутствующих угрожающих повреждений). Поэтому трудно оценивать результаты хирургических вмешательств и фармакотерапии, например высокими дозами метилпреднизолона, и убедительно демонстрировать у людей параллелизм с экспериментальными животными в лабораторных условиях⁵⁰.

Биомеханическая нестабильность при повреждениях позвоночника

Биомеханическая нестабильность (БН) вызывает тревогу вследствие возможного смещения отломков, которое может повредить нервную ткань или усугубить уже имеющееся ее повреждение. Диагноз БН обычно основывается на радиологических исследованиях при поступлении пациента. К сожалению, не всегда принимаются во внимание функции мягких тканей (мышц и связок) и последующий естественный репаративный процесс. Возможно, не лишне заметить, что большинство переломов позвонков излечивается в течение 6–12 нед., однако для излечения повреждений связок требуется значительно больше времени.

У большинства пациентов биомеханическая стабильность позвоночника обычно восстанавливается, когда произошло излечение костных и связочных повреждений. Иначе говоря, **БН зависит от времени**. Нет доказательств, что хирургическая стабилизация ускоряет заживление перелома или позволяет достигнуть более ранней биомеханической стабильности. Поэтому хирургическая стабилизация должна рассматриваться только как временный метод **фиксации отломков**, пока не произошло естественное излечение. Тот же самый эффект обычно можно получить за счет адекватных консервативных мер.

Нестабильные повреждения без неврологических нарушений

Биомеханическую нестабильность у пациентов с отсутствием неврологической симптоматики можно лечить хирургическим или консервативным методом, пока не наступит естественное излечение. Риск операции для интактного спинного мозга минимален при условии отсутствия предоперационных и послеоперационных осложнений. У таких пациентов консервативное лечение, состоящее из 4–6 нед. постельного режима с последующими 6–8 неделями фиксации, занимает относительно больше времени и, возможно, обходится дороже, чем хирургическая стабилизация. У пациентов с серьезными повреждениями связок без костных повреждений может потребоваться еще более длительный период фиксации для излечения. Поэтому резонно поощрять неврологически интактных пациентов к хирургической стабилизации при условии, что пациент понимает небольшую опасность параличей (1–3%) после операции. Нарушение хирургической фиксации до излечения и достижения биомеханической стабильности, вызванное неадекватными или плохими инструментами, остеопорозом или инфекцией, вероятно, привнесит дополнительную опасность для нервной ткани.

В нашей практике мы даем всем пациентам, как с неврологическим повреждением, так и без него, выбирать между хирургическим и консервативным лечением после объяснения возможного риска и преимуществ каждого из этих методов.

Физиологическая нестабильность спинного мозга

Поврежденный спинной мозг физиологически нестабилен вследствие происходящих после повреждения потери механизмов ауторегуляции, нарушения его барьера и клеточных мембран²⁷. Эта физиологическая нестабильность (ФН) делает спинной мозг уязвимым и неспособным защищаться от немеханических повреждающих факторов, таких как гипоксия, сепсис, гипотензия, метаболические нарушения и анемия, причем многосистемная дисфункция, сопровождающая паралич, создает опасность развития всех только что перечисленных патологических изменений.

Стабильные и нестабильные повреждения с неврологическими нарушениями

Хирургическая декомпрессия и хирургическая стабилизация не обеспечивают защиты поврежденного спинного мозга от немеханических воздействий. Напротив, гипоксия и гипотензия, перевязка важных кровеносных сосудов, дальнейшее механическое повреждение во время операции и (или) послеоперационные осложнения, например инфекционные заболевания органов грудной клетки, локальные изменения, вызванные давлением, и сепсис могут привести к дополнительным изменениям поврежденного спинного мозга.

Одна из возможных причин ошибочных показаний к хирургической стабилизации — надежда на раннюю

реабилитацию и выписку из стационара. El Masry в 1993 г. показал, что ранняя мобилизация (перевод в вертикальное положение) может быть небезопасной и не принести ожидаемой пользы пациентам с неврологическим повреждением²⁷. Показано дальнейшее неврологическое ухудшение, сопровождающее постуральную гипотензию, в процессе мобилизации у пациентов с повреждением грудного отдела позвоночника и неполным ПСМ. Немедленное возвращение этих пациентов в горизонтальное положение сопровождалось улучшением и показателей артериального давления, и неврологической картины. Повторение этой процедуры с эфедриновой пробой в течение 24 ч у тех же самых пациентов не привело ни к падению кровяного давления, ни к неврологическому ухудшению²⁷. Поэтому более чем вероятно, что **физиологическая нестабильность** поврежденного спинного мозга является, по крайней мере, **такой же угрозой** для функций уже поврежденного спинного мозга, как **биомеханическая нестабильность** позвоночника. Ранняя мобилизация пациентов с полным повреждением шейного отдела или верхней части грудного отдела спинного мозга сопровождается также уменьшением ЖЕЛ и потенциальным падением кислородного насыщения, что может нанести ущерб функции спинного мозга^{51, 52}. Более того, вероятно, чтобы в условиях сочетания постуральной гипотензии и сниженной жизненной емкости, которое возможно при ранней мобилизации, мог улучшиться процесс активной физической реабилитации, который требует энергии, мотивации и хорошей чувствительности. К сожалению, клиницисты, которые ведут пациентов в острой стадии повреждения и не участвуют в их реабилитации, часто путают понятия ранней мобилизации и ранней реабилитации. Спинной мозг представляет собой сегментарную структуру, рассчитанную на максимальную гибкость. Хирургическая стабилизация с длительным сращением может ограничивать подвижность позвоночника и служить помехой процессам реабилитации и качеству жизни пациента. К счастью, в последнее десятилетие используемый для стабилизации инструментов улучшился до такой степени, что может быть фиксировано минимальное количество двигательных сегментов позвоночника. Тем не менее, хирургическое лечение более обременительно для пациента и его потенциальные осложнения более серьезные.

Сужение позвоночного канала

Первое наблюдение, которое показало, что сужение позвоночного канала, наблюдаемое при КТ, не коррелирует со степенью неврологических нарушений, а также не препятствует неврологическому восстановлению у пациентов с неполным ПСМ и не приводит к ухудшению неврологической картины без нарушения функции спинного мозга, было опубликовано El Masry и соавт. в 1992 г.^{47, 53} С тех пор этот автор и его коллеги пришли к тому же заключению, рассматривая исходы консервативного лечения у 50 последовательно наблюдавшихся пациентов с сужением позвоночного канала от 10 до 90% в группах C, D и E по Frankel⁵⁴. Сходные данные опубликовали за это время и другие группы исследователей^{55–58}. Можно, конечно, возразить, что стабильность фрагментов в позвоночном канале нельзя определить в таких случаях по рентгенологической

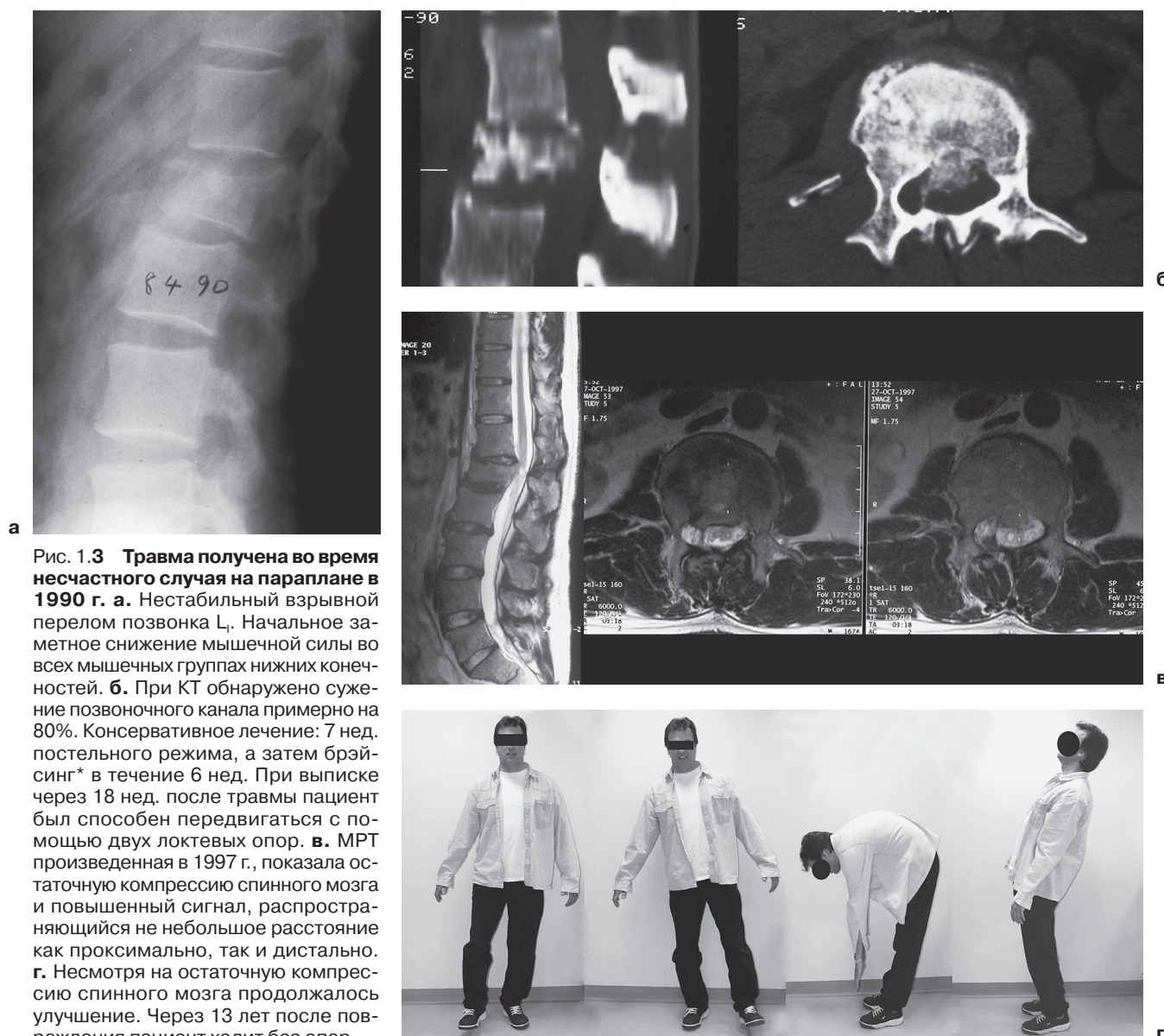


Рис. 1.3 Травма получена во время несчастного случая на парашуте в 1990 г. **а.** Нестабильный взрывной перелом позвонка L₄. Начальное заметное снижение мышечной силы во всех мышечных группах нижних конечностей. **б.** При КТ обнаружено сужение позвоночного канала примерно на 80%. Консервативное лечение: 7 нед. постельного режима, а затем брэй-синг* в течение 6 нед. При выписке через 18 нед. после травмы пациент был способен передвигаться с помощью двух локтевых опор. **в.** МРТ произведенная в 1997 г., показала остаточную компрессию спинного мозга и повышенный сигнал, распространяющийся не небольшое расстояние как проксимально, так и дистально. **г.** Несмотря на остаточную компрессию спинного мозга продолжалось улучшение. Через 13 лет после повреждения пациент ходит без опор.

картине. Только при МРТ можно установить вдавление спинного мозга. Для того чтобы происходило неврологическое восстановление у пациентов с неполным ПСМ, хирургическая декомпрессия необязательна. Кроме того, хирургическая декомпрессия не может принести пользы, если сила начального травматического воздействия выходит за определенные пределы, несовместимые с неврологическим восстановлением. Нет оснований считать, что у пациентов с неполным ПСМ после хирургической декомпрессии достигается более раннее или лучшее восстановление, чем после консервативного лечения.

Компрессия спинного мозга

Компрессия спинного мозга, по-видимому, не препятствует неврологическому восстановлению у пациентов со значительными неврологическими нарушениями после ПСМ.

* Ортопедическое приспособление, которое поддерживает правильное положение части тела, оставляя возможность движений в прилежащих суставах.

Со времени установки МР-томографа в нашем институте мы мониторировали (и проспективно, и ретроспективно) динамику неврологической картины у консервативно леченных пациентов с ПСМ. Предварительные результаты показывают, что пока не отмечено ухудшения ни у одного пациента как с наличием, так и с отсутствием неврологической симптоматики. Очевидно, применяются те же самые клинические прогностические показатели восстановления независимо от наличия или отсутствия компрессии спинного мозга (рис. 1.3а–г).

Мы хотели бы подготовить наши данные, чтобы использовать их как контрольные для сравнения темпов восстановления и исхода у пациентов с хирургической декомпрессией и (или) стабилизацией.

Естественное течение полных повреждений спинного мозга

Примерно у 5–10% пациентов с начальным клинически полным ПСМ происходит значительное восстановление¹⁰. Однако у многих из них функция

**Кассар-Пулличино Виктор Н.,
Имхоф Хервиг**

**СПИНАЛЬНАЯ ТРАВМА В СВЕТЕ
ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ**

Перевод с английского

Под общей редакцией проф. Ш.Ш.Шотемора

Главный редактор: В.Ю.Кульбакин
Ответственный редактор: О.А.Эктова
Редактор: М.Н.Ланцман
Корректор: Е.В.Мышева
Компьютерный набор и верстка: И.А.Кобзев, Д.В.Давыдов

ISBN 5-98322-530-8



9 785983 225305

Лицензия ИД №04317 от 20.04.01 г.
Подписано в печать 02.04.09. Формат 60×90/8.
Бумага мелованная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 33.
Гарнитура Таймс. Тираж 2000 экз. Заказ №В-444

Издательство «МЕДпресс-информ».
119992, Москва, Комсомольский пр-т, д. 42, стр. 3
E-mail: office@med-press.ru
www.med-press.ru

Отпечатано в ОАО ПИК «Идел-Пресс»
в полном соответствии с качеством предоставленных материалов.
420066, г. Казань, ул. Декабристов, 2