

Г.Н. Доровских^{1,2}, С.А. Кожедуб², А.Ю. Горлина², С.С. Седельников²

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ПОВРЕЖДЕНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА

¹ ГБОУ ВПО «Омская государственная медицинская академия» (Омск)² БУЗОО «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 1» (Омск)

Проведен анализ лучевого обследования 728 пострадавших с острыми травмами позвоночника и спинного мозга, поступивших в Омскую городскую клиническую больницу скорой медицинской помощи № 1 за период 2008–2011 гг. Основной причиной травм позвоночника явились кататравма (68,7 %), автотравма (22,3 %) и прочие (9 %). Около 46,2 % случаев травм позвоночника были многоочаговыми. Диагностический алгоритм инструментальных исследований в остром периоде спинальной травмы выполняли в следующей последовательности: спондилограммы в двух проекциях (77 %), спондилограммы в специальных укладках (3 %), мультиспиральная компьютерная томография (75 %) и магнитно-резонансная томография (22 %). Мультиспиральная компьютерная томография использовалась как первичный метод диагностики переломов позвоночника у пациентов с политравмой и высокой вероятностью повреждения позвоночника, без предварительного выполнения рентгенографии.

Ключевые слова: травма, перелом, позвоночник, КТ, МРТ, рентгенография

RADIOLOGIC EVALUATION OF SPINAL TRAUMA

G.N. Dorovskikh¹, S.A. Kozhedub², A.Yu. Gorlina², S.S. Sedelnikov²¹ Omsk State Medical Academy, Omsk² Municipal Clinical Emergency Hospital N 1, Omsk

We analyzed the results of radiation treatment of 728 patients with acute spinal and spinal cord traumas who were treated in Omsk Municipal Clinical Emergency Hospital N 1 during 2008–2011 years. The traumas were mainly caused by catastrauma (68,7 %), car accidents (22,3 %) and the others (9 %). About 46,2 % of cases of spinal traumas were multifocal. Diagnostic algorithm of instrumental researches in acute period of spinal trauma was carried out in the following sequence: spondylograms in two projections (77 %), spondylograms in special positions (3 %), multispiral computer tomography (75 %) and MRI (22 %). MCT was a primary method of diagnostic of spinal fractures in patients with polytrauma and high probability of vertebral injury, without preliminary X-ray.

Key words: trauma, fracture, spine, CT, MRI, X-ray study

Диагностика характера и степени выраженности повреждений позвоночника и спинного мозга — актуальная задача современной вертебрологии и нейрохирургии. Травмы позвоночного столба по частоте уступают лишь повреждениям конечностей и составляют от 10 до 26 % повреждений костно-суставного аппарата [4]. 23–57 % всех переломов позвоночника не выявляются при традиционной рентгенографии, но обнаруживаются при помощи компьютерной томографии (КТ). С появлением более информативных методов лучевой диагностики (мультиспиральная компьютерная томография — МСКТ, магнитно-резонансная томография — МРТ) визуализация характера и степени повреждения позвоночника и спинного мозга существенно улучшилась [1, 2, 3]. В связи с этим целесообразно проведение сравнительного анализа диагностических возможностей разных методов, а также их комплексного применения при различной локализации повреждения позвоночника.

Цель работы: улучшение качества диагностики травматического повреждения позвоночника и выработка наиболее информативного алгоритма комплексного лучевого исследования больных.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В основе работы лежит опыт диагностики 728 пострадавших с острыми травмами позвоночника и

спинного мозга, поступивших в Омскую городскую клиническую больницу скорой медицинской помощи № 1, за 2007–2011 годы. Диагностический алгоритм комплекса инструментальных исследований в остром периоде спинальной травмы выполняли в следующей последовательности: рентгенограммы (спондилограммы) в двух (переднезадней и боковой) проекциях (77 %), спондилограммы в специальных укладках (3 %), МСКТ (75 %) и МРТ (22 %).

Лучевое исследование в приемном отделении выполнялось с помощью цифровой рентгенодиагностической системы «КАРС-П» (ООО МЕДТЕХ, Россия), в реанимационном зале — мобильными рентгеновскими аппаратами с использованием цифровых кассет и дигитайзера CR85-X (AGFA, Германия). МСКТ проводилась на томографах Light Speed-16 (General Electric, Германия), МРТ — на томографе TOMIKON S50 (BRUKER, Германия).

Для статистического анализа использовали программу MedCalc® Version 11.6.1.0. Определяли относительные характеристики с расчетом 95% доверительного интервала (ДИ).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В настоящее время стандартной методикой для обследования пациентов с политравмой с высокой вероятностью повреждения позвоночника без

предварительного выполнения рентгенографии является МСКТ. КТ-исследование пострадавших с политравмой начинается с головы и шеи (толщина среза — 3 мм, коллимация — $16 \times 0,75$ мм), переходит на грудной и пояснично-крестцовый отделы (толщина среза — 5 мм, коллимация — $16 \times 1,5$ мм). МСКТ позволяет выявить повреждения костей, позвоночного канала и спинного мозга, фасеточных суставов, остистых отростков и нарушение контура позвоночного столба.

В результате комплекса проведенных исследований были определены: 1) уровень повреждения позвоночника и спинного мозга (шейный, грудной, поясничный); 2) протяженность повреждения (1, 2, 3 или более позвонков); 3) вид перелома (стабильный, нестабильный); 4) характер перелома (дужки, тело позвонка, компрессионный, оскольчатый); 5) наличие смещения сломанного позвонка или его костных фрагментов и их направление; 6) состояние межпозвонковых дисков (фрагментация, выпадение их частей, направление этого выпадения и его величина); 7) степень и вид повреждения спинного мозга (уровень, полный или частичный перерыв, сдавление смещенными телами позвонков, их дужками или костными фрагментами, иными инородными телами, экстра-, субдуральными или внутримозговыми гематомами).

В структуре травм преобладали мужчины — 61,5 % (ДИ 57,9 — 65,1 %), женщины составили 38,5 % (ДИ 35,0 — 42,1 %). Основной причиной травм позвоночника явились кататравма — 68,7 % (ДИ 65,2 — 72,1 %), автотравма — 22,3 % (ДИ 19,3 — 25,5 %) и прочие — 9 % (ДИ 7,0 — 11,3 %). Повреждения шейных сегментов спинного мозга составили 10,5 % (ДИ 8,4 — 13,0 %), грудных — 47,1 % (ДИ 43,4 — 50,8 %) и пояснично-крестцовых — 42,4 % (ДИ 38,8 — 46,1 %). Наиболее часто повреждались 5–6-й шейные, 11–12-й грудные, 1–2-й поясничные позвонки. Нестабильные травмы позвоночника наблюдались

в 30,7 % (ДИ 27,4 — 34,2 %) случаев, проникающие — 60,5 % (ДИ 56,8 — 64,1 %). Травмы, осложненные ушибом спинного мозга, составили 11,5 % (ДИ 9,3 — 14,0 %), сдавлением — 10,5 % (ДИ 8,4 — 13,0 %) и разрывом спинного мозга — 1,0 % (ДИ 0,4 — 2,0 %). В 46,2 % (ДИ 42,5 — 49,9 %) случаев травмы позвоночника были множественными. Повреждение одного позвонка было выявлено в 53,8 % (ДИ 50,1 — 57,5 %). В подавляющем большинстве случаев (88,6 %; 95% ДИ 86,1 — 90,8 %) позвоночно-спинальная травма являлась закрытой. Чаще всего встречались переломы со второй степенью компрессии — 52,6 % (ДИ 48,9 — 56,3 %). Стенозирование позвоночного канала смещенными телами позвонков, их дужками или костными фрагментами было выявлено в 29,8 % (ДИ 26,5 — 33,3 %) случаев, экстра-, субдуральными гематомами — 8,6 % (ДИ 6,7 — 10,9 %) случаях. Среди общего количества травм позвоночника 4,8 % (ДИ 3,4 — 6,6 %) переломов имели патологический характер.

В зависимости от отдела позвоночника и тяжести повреждения нами разработаны индивидуальные алгоритмы исследования.

Шейный отдел. Особое строение краниовертебральной области приводит к развитию различных видов повреждений, таких, как разрыв атланто-окципитального сочленения, переломы мыщелка затылочной кости, переломы атланта, подвывихи и нестабильность в атланто-аксиальном сочленении, перелом зубовидного отростка. В зависимости от ведущего механизма травмы выделяются следующие типы переломов шейного отдела позвоночника: 1) переломы с гиперфлексией; 2) гиперэкстензионные переломы; 3) вертикальные компрессионные переломы.

Переломы с гиперфлексией возникают при чрезмерном сгибании в шейном отделе позвоночника, что приводит к переднему подвывиху или смещению позвонка в сагиттальной плоскости (рис. 1а, б, в).

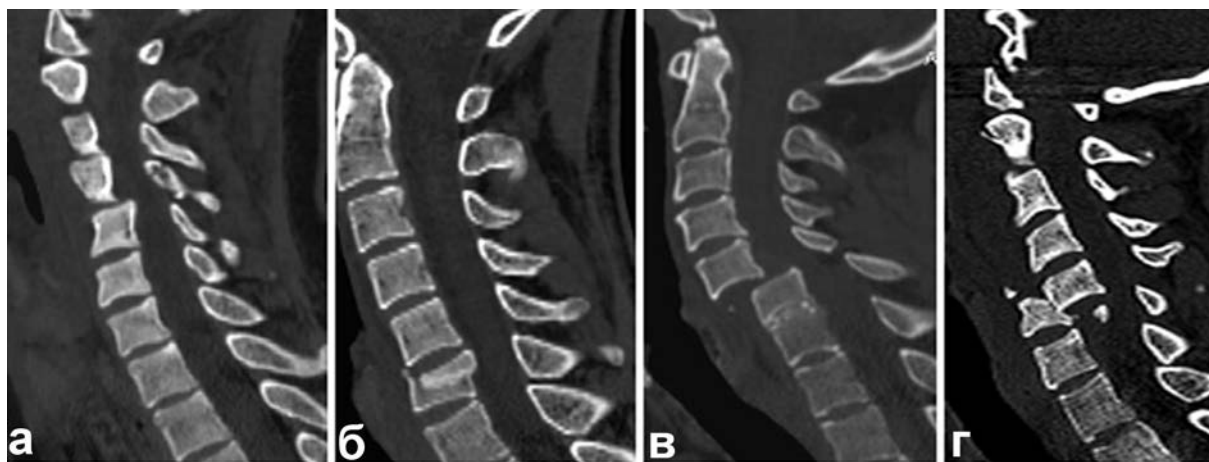


Рис. 1. МСКТ шейного отдела позвоночника (сагиттальная проекция); **а** — передний подвывих тела С4 позвонка с переломом задней дуги и суставного отростка слева; **б** — сгибательное компрессионное повреждение тела С6 позвонка; **в** — передний переломовывих С5 позвонка у пациента с конкрецией тел С6–С7 позвонков, перелом фасеточных суставов и задней дуги со сдавлением спинного мозга; **г** — задний переломовывих тела С5 позвонка, перелом фасеточных суставов, задней дуги справа со смещением костных фрагментов в позвоночный канал и сдавлением спинного мозга, перелом остистого отростка тела С6 позвонка.

Гиперфлексионные переломы часто сочетались с остро возникшей грыжей диска, которая лучше визуализировалась на МРТ. При переломе зубовидного отростка осевого позвонка самый частый механизм перелома — сильное сгибание головы, что приводило к вентральному смещению С1 позвонка относительно С2 позвонка. При этом происходило сужение позвоночного канала, что приводило к компрессии продолговатого мозга. Флексионный перелом по типу «падающей слезы» составлял 5 % (ДИ 1,3 – 12,6 %) переломов шейных позвонков, возникал из-за чрезмерного сгибания в шейном отделе и часто сопровождается повреждениями спинного мозга. При этом отмечались разрыв передней и задней продольных связок и межпозвонкового диска, а также перелом передненижнего угла тела позвонка (рис. 1б).

Чрезмерное сгибание в шейном отделе позвоночника приводило к вывиху позвонков и в межпозвонковых суставах. Характерной особенностью флексионных переломов являлся разрыв заднего связочного аппарата: желтой связки, капсул фасеточных суставов и задней части фиброзного кольца.

Гиперэкстензионные переломы (переразгибание) приводили к заднему вывиху или смещению поврежденного сегмента позвоночника кзади в сагиттальной плоскости. При тяжелых гиперэкстензионных переломах повреждались оба опорных комплекса, что приводило к нестабильности позвоночника (рис. 1г).

Вертикальные компрессионные переломы возникали при осевой нагрузке на позвоночник и передаче давления с костей черепа и мыщелков затылочной кости на структуры шейного отдела. Характерными повреждениями при таком меха-

низме травмы являлись переломы атланта, в том числе перелом Джефферсона, а также взрывные переломы нижних шейных позвонков.

Грудной и поясничный отделы позвоночника.

Наиболее распространенными классификациями повреждений грудопоясничного отдела позвоночника являются классификации F. Denis [6] и АО (модифицированная классификация F. Magerli [5]). По этой системе основные повреждения позвоночника разделяют на 4 группы: 1) компрессионные переломы; 2) взрывные переломы; 3) переломы по типу ремня безопасности; 4) переломовывихи (рис. 2а, б, в).

Компрессионные переломы встречались примерно у половины больных (49,8 %; ДИ 45,7 – 53,9 %) с травмой грудопоясничного отдела позвоночника. При этих переломах было характерно повреждение переднего опорного комплекса, средний остается целым, а задний опорный комплекс мог оставаться целым или повреждался в результате растяжения. Этот вид перелома происходил вследствие действия осевой нагрузки на согнутый позвоночный столб. Обычно перелом распространялся на верхнюю замыкательную пластинку, что приводило к клиновидной деформации тела позвонка и разрушению коркового вещества на его передней поверхности (рис. 2а, б).

Компрессия тела позвонка при данной форме повреждений сопровождалась обычно переломом краниальной замыкательной пластинки и повреждением краниального диска (рис. 2а, б). Реже, в 4,7 % (ДИ 3,2 – 6,7 %) случаев, оказывались поврежденными покровная и базальная замыкательные пластинки, а также краниальный и каудальный диски.

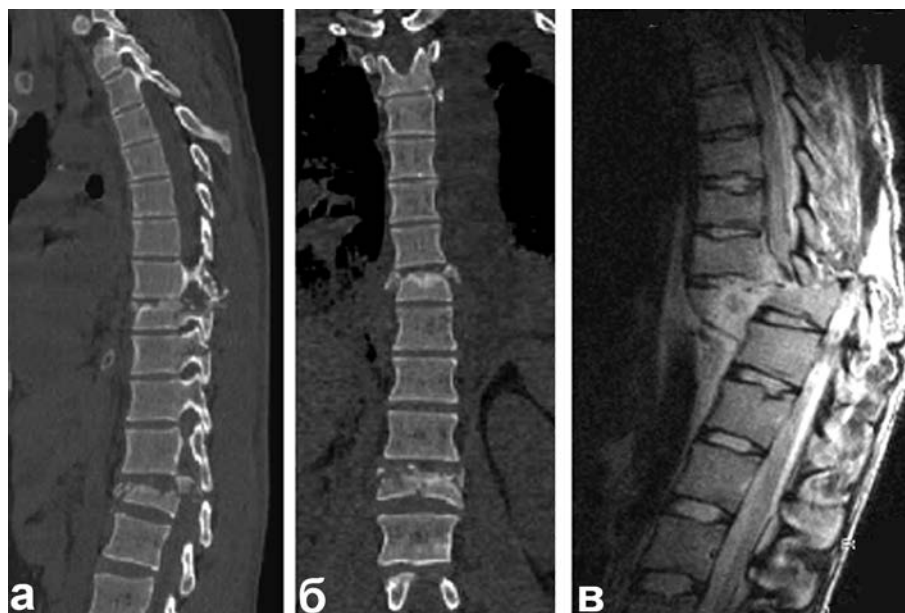


Рис. 2. Основные типы повреждения грудного и поясничного отдела позвоночника; **а, б** – компрессионный нестабильный оскольчатый перелом тела Th10 позвонка и заднего опорного комплекса (прямая проекция, МСКТ); **а, б** – «взрывной» перелом тела L2 позвонков со смещением костных фрагментов в просвет позвоночного канала (МСКТ); **в** – переломовывих тела Th10 позвонка со стенозом позвоночного канала и разрывом спинного мозга (МРТ).

Взрывные переломы (рис. 2а, б) встречались относительно часто и примерно в половине случаев приводили к неврологическим нарушениям. Для таких переломов характерно повреждение переднего и среднего или всех 3 опорных комплексов. Большая часть переломов происходила со смещением костных фрагментов кзади, что приводило к сужению позвоночного канала. Положение костных отломков при обследовании больного не отображало истинной картины сужения канала в момент получения травмы.

Перелом с флексией и смещением (перелом Chance) — редкий тип повреждения, он затрагивал костные структуры только одного позвонка. Линия перелома проходила горизонтально через остистый отросток, дужки, поперечные отростки и тело позвонка.

Множественные переломы тел грудных и поясничных позвонков встречались в 15 % (ДИ 13,2—19,2 %) случаев.

Переломовывихи встречались в 10,5 % (95% ДИ 8,4—13,0 %) случаев и представляли собой наиболее опасные повреждения позвоночника, 75 % из них являлись осложненными и нуждались в проведении МРТ. Перелом характеризовался сдвигом одного позвонка относительно другого, что приводило к его горизонтальному смещению или ротации (рис. 2г). Так как происходит разрушение всех трех опорных комплексов позвоночника, переломо-вывихи чрезвычайно нестабильны. На рентгенограммах выявлялось смещение тел и остистых отростков позвонков. В тяжелых случаях встречался вывих фасеточных суставов.

Переломы остистых отростков встречались редко (5,7 %; ДИ 3,9—7,8 %), наступали в результате либо непосредственного приложения травмирующей силы, либо чрезмерно интенсивного сокращения мышц (чаще — трапециевидных и ромбовидных). Переломы поперечных отростков позвонков чаще возникали в поясничном отделе позвоночника и носили отрывной характер вследствие резкого сокращения мышц или были обусловлены прямой травмой. Встречались также переломы одного отростка или нескольких, расположенных с одной или с обеих сторон. Переломы со смещением обычно сопровождались повреждением окружающих мягких тканей (мышц, фасций, сосудов).

Анализ комплексного лучевого исследования показал, что при стандартной рентгенографии травматические изменения позвоночника визуализировались у 63 % (ДИ 59,3—66,5 %) пострадавших. Обычная рентгенография в 2 проекциях позволяла выявить изменения оси позвоночника, смещения и вывихи позвонков, наличие костной деформации, и в некоторых случаях изменение тени паравerteбральных мягких тканей. В 75,9 % (ДИ 72,6—79,0 %) наблюдаемый были выявлены компрессионные переломы в виде клиновидной деформации тел позвонков различной степени; в 11,4 % (ДИ 9,2—13,9%) случаев — поперечные переломы позвонков;

в 3,7 % (ДИ 2,5—5,3 %) — подвывихи позвонков шейного отдела.

МСКТ подтверждала данные рентгенографии и позволяла получить дополнительную информацию. МСКТ с большей точностью, чем обычная спондилография позволяла характеризовать перелом: установить его уровень, количество поврежденных позвонков, выявить переломы дужек, суставных отростков, различных частей тел позвонков, определить протяженность линий переломов и диастаз костных фрагментов сломанных позвонков. МСКТ позволяла увидеть сместившиеся костные отломки в просвет позвоночного канала. На обычных рентгенограммах они были не видны, будучи скрытыми дужками позвонков.

МРТ позволяла видеть мягкотканые структуры позвоночника: связки, межпозвонковые диски, оболочки спинного мозга и сам спинной мозг с имеющимися в нем изменениями (ишемия — отек, кровоизлияние, киста), экстра- и интрадуральные кровоизлияния, а также изменения в телах позвонков. МРТ является высокоинформативным методом диагностики повреждений спинного мозга, характеризует состояние мозга и сам очаг повреждения на момент исследования, помогает установить показания к хирургическому лечению больного, разработать дифференциальный подход ведения больного. МРТ занимала ведущее место в диагностике посттравматических грыж дисков.

ВЫВОДЫ

1. При острой травме позвоночника, в условиях неотложной помощи, наиболее целесообразно проводить комплексное лучевое исследование с применением стандартной спондилографии, МСКТ и МРТ в различных режимах. Ограничиваться только рентгенографией или одним из методов нецелесообразно, так как в этом случае есть возможность не получить важную информацию о состоянии позвоночника и спинного мозга.

2. Комплексное лучевого исследования острой травмы позвоночника помогает быстро решить диагностические вопросы и своевременно определить тактику лечения персонально каждого пострадавшего и прогнозировать его на возможный исход данного вида повреждения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кассар В.Н., Имхоф П.Х. Спинальная травма в свете диагностических изображений; пер. с нем.; под общ. ред. Ш.Ш. Шотемора. — М.: МЕДпресс-информ, 2009 — 263 с.
2. Корниенко В.Н., Пронин И.Н. Диагностическая нейрорадиология. — М.: Видар, 2009 — Т. III. — 462 с.
3. Маринчик Б., Донделинджер Р. Неотложная радиология. — М.: Видар, 2008. — Т. 1. — 342 с.
4. Хостен Н., Либиг Т. Компьютерная томография головы и позвоночника; пер. с нем.; под общ. ред. Ш.Ш. Шотемора. — М.: МЕДпресс-информ, 2011. — 576 с.

5. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries / F. Magerl, M. Aebi, S.D. Gertzbein [et al.] // Eur. Spine J. — 1994. — Vol. 3. — P. 184—201.

6. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries // Spine. — 1983. — Vol. 8. — P. 817—831.

Сведения об авторах

Доровских Галина Николаевна – кандидат медицинских наук, заслуженный врач РФ, заведующая отделением лучевой диагностики Городской клинической больницы скорой медицинской помощи № 1 г. Омска, ассистент кафедры анестезиологии-реаниматологии и скорой медицинской помощи Омской государственной медицинской академии (644045, г. Омск, ул. М. Никифорова, д. 4, кв. 12; тел. 8 (913) 965-43-44; e-mail: gal-dorovskikh@yandex.ru)

Кожедуб Сергей Анатольевич – врач-рентгенолог высшей категории отделения лучевой диагностики Городской клинической больницы скорой медицинской помощи № 1 г. Омска

Горлина Анна Юрьевна – врач-рентгенолог первой категории отделения лучевой диагностики Городской клинической больницы скорой медицинской помощи № 1 г. Омска

Седелников Сергей Сергеевич – врач-рентгенолог второй категории отделения лучевой диагностики Городской клинической больницы скорой медицинской помощи № 1 г. Омска