



# К ВОПРОСУ О КЛАССИФИКАЦИИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ ГРУДНОГО И ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА

А.А. Афаунов<sup>1</sup>, А.В. Кузьменко<sup>2</sup>, И.В. Басанкин<sup>2</sup>, М.Ю. Агеев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия

<sup>2</sup>Научно-исследовательский институт — Краевая клиническая больница № 1

им. С.В. Очаповского, Краснодар, Россия

**Цель исследования.** Анализ рабочей классификации посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника, учитывающей основные характеристики патологического состояния травмированных позвоночно-двигательных сегментов, спинного мозга и корешков, влияющие на выбор тактических и технических приемов хирургического лечения.

**Материал и методы.** Клиническим материалом для построения классификации явились 124 пациента с посттравматическими деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника, оперированные в 2003–2017 гг. в сроки от 6 мес. до 14 лет с момента травмы.

**Результаты.** Предлагаемая рабочая классификация основана на систематизации трех ортопедических признаков. Дает 120 вариантов посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника, каждый из которых обозначается тремя символами: цифра, буква, цифра. Например, 4.В.1 или 2.Е.3. Дополнительной опцией являются четыре градации хирургического риска в отношении неврологического статуса, которые обозначены латинской буквой N с цифрой от 1 до 4.

**Заключение.** Классификация четко систематизирует многочисленные варианты посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника по наиболее значимым клиническим признакам. Ее применение позволяет обосновать выбор индивидуального тактико-технического варианта хирургического лечения.

**Ключевые слова:** позвоночник, посттравматическая деформация, классификация.

Для цитирования: Афаунов А.А., Кузьменко А.В., Басанкин И.В., Агеев М.Ю. К вопросу о классификации посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника // Хирургия позвоночника. 2018. Т. 15. № 2. С. 23–32.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2018.2.23-32>.

CLASSIFICATION OF POST-TRAUMATIC DEFORMITIES OF THE THORACIC AND LUMBAR SPINE

A.A. Afaunov<sup>1</sup>, A.V. Kuzmenko<sup>2</sup>, I.V. Basankin<sup>2</sup>, M.Yu. Ageev<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

<sup>2</sup>Research Institute — Regional Clinical Hospital No. 1 n.a. Prof. S.V. Ochafovsky, Krasnodar, Russia

**Objective.** To analyze the working classification of post-traumatic deformities of the thoracic and lumbar spine taking into account the main characteristics of pathological condition of the injured spinal motion segments, spinal cord and roots, affecting the choice of tactics and techniques of surgical treatment.

**Material and Methods.** The clinical material for the classification development included 124 patients with post-traumatic deformities of the thoracic and lumbar spine operated on after 6 months to 14 years from the time of injury during 2003–2017.

**Results.** The proposed working classification is based on the systematization of the three orthopedic features. It offers 120 variants of post-traumatic deformities of the thoracic and lumbar spine, each designated by three symbols: a digit, a letter, a digit (for example, 4.B.1 or 2.E.3). An additional option is the four surgical risk gradation of neurological status denoted by the Latin letter N with a digit from 1 to 4.

**Conclusion.** The classification clearly systematizes numerous variants of post-traumatic deformities of the thoracic and lumbar spine based on the most clinically significant signs. Its application allows justifying the choice of a patient-specific tactical and technical option of surgical treatment.

**Key Words:** spine, post-traumatic deformities, classification

Please cite this paper as: Afaunov AA, Kuzmenko AV, Basankin IV, Ageev MYu. Classification of post-traumatic deformities of the thoracic and lumbar spine. *Hir. Pozvonoc.* 2018;15(2):23–32. In Russian.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2018.2.23-32>.

На сегодняшний день известно большое количество классификаций повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника, систематизирующих как многочисленные вари-

анты разрушения опорных структур и степень дестабилизации травмированных позвоночно-двигательных сегментов (ПДС), так и возникающий при повреждениях вертеброгенный

неврологический дефицит [3, 6, 9, 10, 12, 15, 16, 19, 20]. Некоторые из этих классификаций позволяют решать не только статистические задачи. Они разрабатывались не столько для помо-

щи в архивации клинического материала, а прежде всего для решения практических задач, включая предоперационное планирование с определением объема хирургического вмешательства, выбора того или иного способа коррекции и стабилизации позвоночника [13–17, 19]. Развитие технических средств и методов хирургической коррекции и стабилизации позвоночника и накопление опыта лечения травм сопровождалось постепенным усовершенствованием классификаций повреждений. Наиболее лаконичной классификацией, систематизирующей ортопедическую составляющую повреждения позвоночника, по нашему мнению, является TLICS – Thoraco-Lumbar Injury Classification and Severity Score [14, 17].

Систематизация посттравматических деформаций позвоночника в поздние сроки после травмы с помощью классификаций, предложенных для свежих повреждений, в большинстве случаев не точна, а в некоторых клинических ситуациях не возможна. Характеристики исходного повреждения, как правило, не отражают истинной картины имеющегося у больного нарушения опорной функции позвоночника. За время, прошедшее с момента травмы, существенно меняются спондилометрические параметры травмированных ПДС. Угловые смещения в большинстве случаев нарастают. Могут появиться либо существенно увеличиться сколиотический и сдвиговый компоненты деформации. В некоторых случаях на месте повреждения спонтанно формируется костный блок, фиксирующий позвонки в порочном положении. Наличие фиксирующих металлоконструкций после неудачно проведенных операций еще более усложняет ситуацию. В таких случаях ни одна из существующих классификаций повреждений позвоночника не отражает истинного патологического состояния травмированных ПДС и не может в полной мере являться основой для планирования хирургического лечения.

Цель исследования – анализ вариантов классификации посттравматических

деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника, учитывающей основные характеристики патологического состояния травмированных ПДС, спинного мозга и корешков в поздние сроки после травмы.

### Материал и методы

Клинический материал исследования за 2003–2017 гг.: 124 пациента с посттравматическими деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника, оперированные в сроки от 6 мес. до 14 лет с момента травмы. У 63 из них деформация была следствием неудачного хирургического лечения, у 61 – следствием диагностических ошибок и (или) неадекватного консервативного лечения. Среди больных 70 мужчин и 54 женщины в возрасте от 18 до 54 лет. У 39 пациентов исходно имелась позвоночно-спинномозговая травма (ПСМТ), у 23 – на момент госпитализации был неврологический дефицит, у 5 из них – ятрогенного характера.

Повреждения на уровне Th<sub>6</sub>–Th<sub>11</sub> имели 28 пациентов, Th<sub>12</sub>–L<sub>1</sub> – 54, L<sub>2</sub>–L<sub>5</sub> – 42. В 64 случаях был поврежден один ПДС, в 55 – 2, в 5 – 3. При поступлении в стационар все пациенты предъявляли жалобы на стойкий прогрессирующий болевой синдром в области травмированных ПДС. У 23 больных при обследовании выявили неврологический дефицит различной степени тяжести, для оценки которого использовали шкалу Frankel [3]. Нарушения в виде нижнего парапареза отмечены у 15 больных, у 6 из них имелась дисфункция тазовых органов; нижняя параплегия с нарушением функции тазовых органов – у 4, радикулопатия без проводниковых нарушений – у 4.

Спондилометрические показатели деформаций определяли общепринятыми методами [3, 6, 9] по результатам рентгенографии, КТ и МРТ. Лишь у 52 (41,9 %) из 124 больных была возможность достоверно классифицировать исходные повреждения ПДС по рентгенограммам, выполненным непосредственно после получения травмы.

У 72 (58,0 %) пациентов, оперированных в поздние сроки, исходные рентгенограммы представлены не были и систематизацию повреждений проводили по результатам лучевого обследования в отдаленном периоде. При этом существенно возрастала вероятность не совсем точного определения типа исходного повреждения.

Компрессионные переломы типа А2 по TLICS отмечены у 4 (7,7 %) пациентов, А3 – у 9 (17,3 %), А4 – у 11 (21,1 %). Повреждения дистракционного характера типа В1 – у 4 (7,7 %) пациентов, В2 – у 3 (5,8 %). Наиболее тяжелые исходные повреждения типа С были у 21 (40,4 %) пациента.

Во всех случаях исходили из того, что хирургическое лечение должно решить четыре основные задачи: устранить или предотвратить вертебромультилярный или вертеброрадикулярный конфликт, нормализовать анатомические взаимоотношения в травмированных ПДС, стабилизировать травмированный отдел позвоночника и выполнить костно-пластическую реконструкцию вентральных отделов травмированных ПДС. Применяемый арсенал методик и инструментария для решения указанных задач включал в себя транспедикулярные спинальные системы для коррекции и стабилизации позвоночника, в том числе аппарат внешней фиксации (АВФ), используемый для предварительной репозиции, системы вентральной стабилизации, корригирующие межтеловые и телозамещающие имплантаты, методики вентральной и дорсальной мобилизации позвоночника (SPO, PSO, VCR, VCD).

Тактико-технические варианты для лечения посттравматических деформаций нижнегрудного и поясничного отделов позвоночника были различными. Их систематизацию провели с учетом количества хирургических этапов, очередности выполнения вентральных и дорсальных хирургических вмешательств, способов выполнения декомпрессии дурального мешка, протяженности внутренней металлофиксации позвоночника, количества ПДС, на которых выполняли межтеловой

спондилодез, возможности применения внешнего транспедикулярного остеосинтеза для предварительной репозиции, спинальных систем для дорсальной или вентральной внутренней стабилизации.

Таким образом, операции из заднего доступа были выполнены 15 больным: PSO или VCR с транспедикулярной фиксацией (ТПФ), в том числе с предварительным удалением нестабильных металлоконструкций. Операции из переднего доступа выполнены 28 больным: корпорэктомия, передняя мобилизация, декомпрессия и корпородез с фиксацией вентральной металлоконструкцией, в том числе с предварительной репозицией транспедикулярным АВФ у 19 больных. Дорсовентральные хирургические вмешательства проведены 19 больным: ТПФ, в том числе с предварительным удалением нестабильных металлоконструкций, передний спондилодез (19), с дополнительной стабилизацией вентральными системами (13), в том числе с предварительной репозицией АВФ у 15 больных. Дорсовентродорсальные хирургические вмешательства выполнены у 33 больных: задняя мобилизация, в том числе с удалением дорсальной металлоконструкции, передняя мобилизация, передняя декомпрессия, корпородез, ТПФ, в том числе с предварительной репозицией транспедикулярным АВФ у 14 больных, в том числе со стабилизацией вентральными системами (металлофиксация 360°) – в 14 случаях. Вентродорсальные хирургические вмешательства выполнены у 29 больных: передняя мобилизация, декомпрессия, корпородез, ТПФ, в том числе с предварительной репозицией АВФ у 9 больных.

## Результаты

Полученные результаты лечения пациентов данной группы были изучены и опубликованы ранее [1, 2]. В данном исследовании на указанном клиническом материале систематизировали наиболее значимые ортопедические и неврологические признаки, харак-

Таблица 1

Градации спондилометрических параметров травмированных позвоночно-двигательных сегментов для классификации посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника

Градация	Спондилометрические параметры
1	Угловая деформация в одной плоскости (кифоз)
2	Угловая деформация в двух плоскостях (кифоз с боковым наклоном)
3	Деформация со сдвигом и (или) ротацией
4	Деформация со сдвигом и укорочением (спондилоптоз)

Таблица 2

Градации ригидности для классификации посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника

Градация	Характеристика
A	Без костного блока
B	С костным блоком в порочном положении
C	Фиксирующая дорсальная металлоконструкция
D	Фиксирующая вентральная металлоконструкция
E	Металлофиксация 360°

Таблица 3

Градации травматического стеноза позвоночного канала для классификации посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника

Градация	Характеристика
0	Клинически значимого стеноза нет
1	Стеноз провоцирует заднее (заднебоковое) сдавление дурального мешка
2	Стеноз провоцирует переднее сдавление дурального мешка
3	Стеноз провоцирует циркулярное сдавление дурального мешка

теризующие патологическое состояние травмированных ПДС в отдаленные сроки после травмы. Среди них спондилометрические параметры травмированных ПДС, степень их ригидности, посттравматический стеноз позвоночного канала, характер и динамика вертеброгенного неврологического дефицита. Эти признаки ранжированы и положены в основу предложенной нами рабочей классификации как наиболее наглядные и легко определяемые. По каждому из указанных признаков предложено несколько градаций. Варианты возможных спондилометрических параметров посттравматической дефор-

мации позвоночника разделены на 4 градации, обозначаемые арабскими цифрами от 1 до 4 (табл. 1). Для характеристики ригидности деформации предложено 5 градаций, обозначаемых буквами латинского алфавита A, B, C, D, E, (табл. 2). Для оценки посттравматического стеноза позвоночного канала предложено 4 градации, обозначаемые цифрами от 0 до 3 (табл. 3).

Очевидно, что по трем вышеуказанным ортопедическим признакам сложность клинической ситуации возрастает по мере перехода от первых градаций (1 или A) к последующим. Так, по спондилометрическим параметрам от наиболее простых, одноплоскост-

ных угловых искривлений, соответствующих градации 1, до более сложных, двухплоскостных ангуляционных, соответствующих градации 2, далее к градации 3, в которой, кроме угловых, имеются ротационные и (или) трансляционные смещения. Градация 4 предусматривает наличие посттравматического спондилоптоза (табл. 1).

При этом мы полагаем, что деформация может считаться двухплоскостной или еще более сложной (градации 2 и более) только в тех случаях, когда имеющееся смещение во второй плоскости достаточно велико и им нельзя пренебречь при коррекции анатомических взаимоотношений.

По признакам ригидности в категории А вошли деформации, не фиксированные костным сращением, в категорию В – имеющие вентральный или (и) дорсальный костный блок в порочном положении, категориям С и D соответствуют деформации позвоночника, фиксированные дорсальными или вентральными металлоконструкциями, вне зависимости от наличия костного сращения, в категорию Е – деформации с металлофиксацией 360° (табл. 2).

В категории А, В могут попадать как ранее оперированные, так и неоперированные пациенты, в категории D, Е и F – только ранее оперированные пациенты, нуждающиеся в ревизионных операциях. При этом состояние металлоконструкции не будет иметь значения: сохраняет она стабильность или мигрирует в результате резорбции костной ткани вокруг винтов, разблокирования коннекторов или поломок.

Посттравматический стеноз позвоночного канала на уровне травмированных и деформированных сегментов может отсутствовать или быть клинически не значимым, не превышающим величины резервных пространств, что будет соответствовать градации 0 (табл. 3). Стеноз позвоночного канала, приводящий к заднему или заднебоковому сдавлению дурального мешка, который может быть устранен путем выполнения ламинэктомии, соответствует гра-

дации 1. Стеноз, провоцирующий переднее сдавление дурального мешка и переднюю форму вертебротеллярного конфликта, для устранения которого возможным вариантом ремоделирования будет субтотальная корпорэктомия, соответствует градации 2. Стеноз, вызванный деформациями передней и задней стенок позвоночного канала, провоцирующий циркулярное сдавление, соответствует градации 3.

Обращаем внимание, что указанные разделы классификации, представленные в табл. 1–3, не учитывают количественных характеристик основных признаков посттравматических деформаций позвоночника, а систематизируют их по качественным отличиям. Количественные показатели предлагается определять с помощью существующих методик оценки основных спондилометрических параметров ПДС [6, 9]. Кроме того, полагаем, что любая градация по трем из указанных признаков присваивается только тогда, когда величина соответствующих смещений не позволяет пренебречь ими при коррекции анатомических взаимоотношений. При этом количественные цифровые данные в обязательном порядке должны дополнять любой из возможных диагнозов посттравматических деформаций позвоночника.

Говоря о посттравматических деформациях позвоночника, нельзя оставить за пределами дискуссии вопрос посттравматического неврологического дефицита. Очевидно, что во многих случаях в позднем периоде ПСМТ клинические проявления травмы спинного мозга существенно отличаются от симптоматики острого и раннего периодов. В предлагаемой классификации градации оценки неврологического статуса не предусматривают систематизацию всего многообразия признаков, характеризующих состояние неврологических функций в позднем периоде ПСМТ. Для этого существует достаточное количество классификаций, предлагающих балльную оценку нарушения как моторных, так и сенсорных функций [3]. Основополагающим

признаком неврологического статуса в плане предстоящего оперативного лечения, который мы положили в основу четырех предлагаемых градаций, является величина хирургического риска предстоящего хирургического лечения по отношению именно к функции спинного мозга. При этом в оценке риска мы не рассматриваем саму операцию, которая может быть высокотравматичной и рискованной или относительно малотравматичной. Рассматриваются параметры анатомического и функционального состояния травмированных ПДС, спинного мозга и корешков в поздние сроки после травмы, оказывающие влияние на риск предстоящего хирургического лечения по отношению к неврологическому статусу. По потенциальной возможности нанести ущерб неврологическому статусу пациента при выполнении операции хирургический риск может отсутствовать (градация 1), быть малым (градация 2), средним (градация 3) или большим (градация 4). С учетом такого построения классификации неврологические параметры, характеризующие посттравматические деформации позвоночника и определяющие степень хирургического риска по отношению к функциям спинного мозга, выстраиваются в неожиданной на первый взгляд последовательности (табл. 4).

На первое место, в градацию 1, попадают наиболее простые и понятные для хирурга ситуации, не имеющие хирургического риска по отношению к неврологическому статусу, которые присутствуют при грубом необратимом посттравматическом неврологическом дефиците. Казалось бы, это не логично. Это наиболее тяжелые спинальные пациенты с неблагоприятным неврологическим прогнозом. Но в плане предстоящего оперативного вмешательства по поводу посттравматической деформации именно эта градация является наиболее простой для хирурга, так как очевидно, что при полном повреждении спинного мозга предстоящая операция, даже выполненная не безупречно, не нанесет ущерба имеющемуся

Таблица 4

Градации хирургического риска в отношении неврологического статуса у пациентов с посттравматическими деформациями позвоночника

Градация	Хирургический риск	Вертеброгенный неврологический дефицит на момент операции	Возможные изменения неврологического дефицита в результате хирургического лечения	
			усугубление	регресс
1	Отсутствует	Грубый необратимый	нет	нет
2	Малый	Быстро прогрессирующий	нет	да
3	Средний	Ограниченный, без существенной динамики	да	да
4	Большой	Отсутствие или регрессирующий	да	нет

неврологическому статусу, соответствующему категории А по шкале Frankel. В то же время у таких больных трудно рассчитывать на улучшение неврологических функций в послеоперационном периоде. То есть операции у этой категории больных в большинстве случаев выполняются только по ортопедическим показаниям. Более того, при грубом посттравматическом стенозе позвоночного канала хирург может воздержаться от полноценного ремоделирования, которое в ряде случаев является наиболее сложным этапом операции.

Иная ситуация возникает в случае быстро прогрессирующего неврологического дефицита. Это бывает у пациентов с посттравматическими деформациями позвоночника в результате поздней декомпенсации функции спинного мозга из-за длительного существовавшего вертебротелулярного конфликта. Такие деформации мы классифицируем в градацию 2. В случаях, когда неврологический статус прогрессивно ухудшается с категории D по Frankel до В или даже А, технические интраоперационные ошибки вряд ли существенно ухудшат функцию спинного мозга. То есть хирургический риск операции по отношению к неврологическому статусу у таких пациентов не очень велик. Своевременная и правильно выполненная операция может остановить усугубление неврологического дефицита и вернуть частично утраченные функции, что увеличивает ответственность хирурга в отношении неврологического прогноза. У этой категории больных, соответствующих градации

2, всегда имеются нейрохирургические показания к операциям, зачастую неотложного характера.

Несколько больший хирургический риск по отношению к неврологическому статусу возникает при лечении посттравматических деформаций, сопровождающихся умеренными нарушениями функции спинного мозга, без существенной динамики в отдаленном периоде ПСМТ. Чаще тяжесть неврологических нарушений у таких больных соответствует категориям С или D по Frankel. Предстоящие операции могут иметь нейрохирургические показания несрочного характера. Степень риска в таких случаях мы ставим в градацию 3, так как имеется очевидная угроза ятрогенного усугубления неврологического дефицита из-за технических погрешностей при выполнении операции.

Максимальная градация 4 соответствует большому хирургическому риску по отношению к неврологическому статусу при лечении посттравматических деформаций грудного или поясничного отделов позвоночника. К ней, по нашему мнению, относятся деформации, не сопровождающиеся неврологическими нарушениями на момент выполнения операции. Возникшие вследствие неосложненных повреждений позвоночника или ПСМТ с последующим полным или частичным значительным восстановлением функции спинного мозга на 2 и более градации по шкале Frankel. В таких случаях на хирурге лежит максимальная ответственность за сохранность неврологических функций, несмотря на то что опера-

ция, как правило, выполняется только по ортопедическим показаниям, так как очевидно, что ухудшение неврологического статуса после проведенной операции в субъективной оценке больного может перечеркнуть самый безупречный ортопедический результат лечения.

Несомненно, степень хирургического риска по отношению к сохранности функции спинного мозга и корешков зависит от массы других параметров: от величины травматического стеноза позвоночного канала, наличия резервных пространств, уровня деформации позвоночника, наличия и размеров очагов миелопатии и др. Они могут быть учтены в предоперационном планировании. Таким образом, степень хирургического риска по отношению к неврологическому статусу можно систематизировать в одну из предложенных градаций, как и три ортопедических признака посттравматических деформаций, о которых сказано выше.

Таким образом, предлагаемая классификация, основанная на систематизации трех ортопедических признаков, дает в сумме 80 вариантов посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника, каждый из которых обозначается тремя символами: цифра, буква, цифра. Например, 4.В.1 или 2.Е.3 и т.д. Дополнительной опцией являются четыре градации хирургического риска в отношении неврологического статуса, которые могут быть обозначены латинской буквой N с цифрой от 1 до 4. Схематически классифика-

Таблица 5

Схема классификации посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника

Сложность спондилометрической характеристики	1					2					3					4				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Степень ригидности	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Градации стеноза позвоночного канала	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Градации неврологического риска	N – 1, 2, 3, 4																			

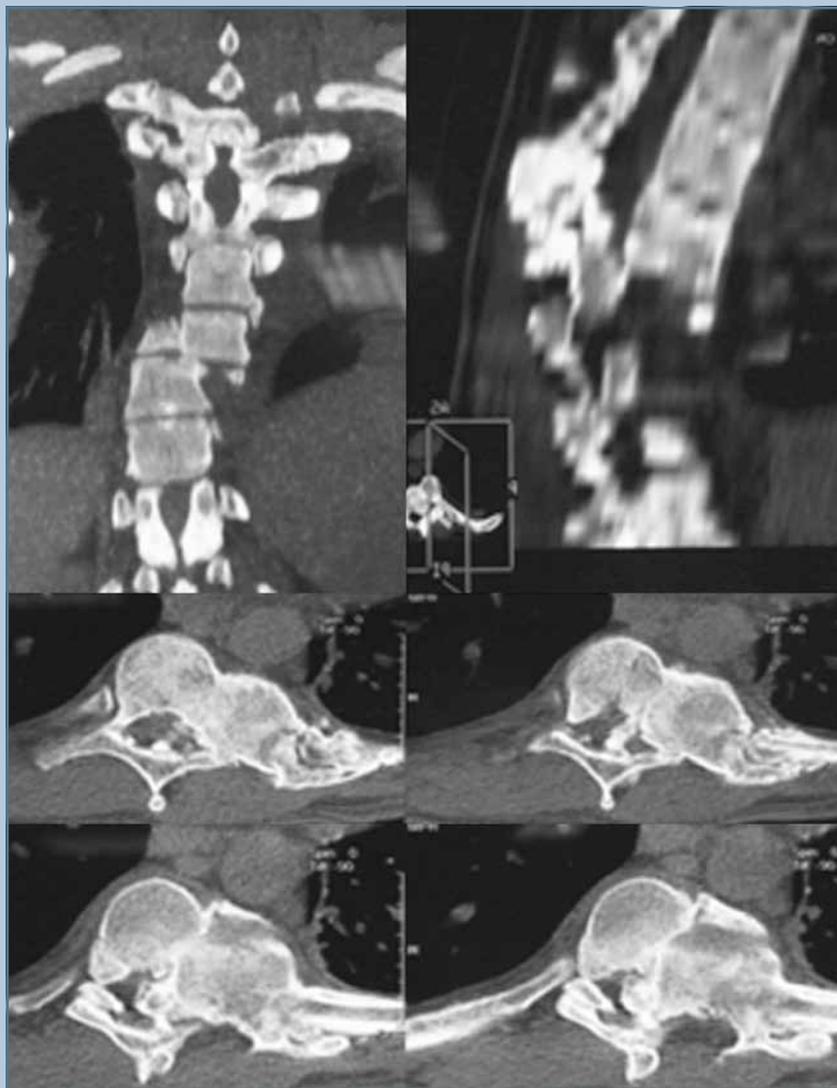


Рис. 1

КТ пациента Д., 26 лет, с позвоночно-спинномозговой травмой: поздний период

ция может быть представлена в виде табл. 5.

Для иллюстрации предложенной рабочей классификации посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника приводим клинические примеры.

*Клинический пример 1.* Пациент Д., 26 лет, с диагнозом ПСМТ, поздний период, переломовывих в сегменте Th<sub>6</sub>–Th<sub>7</sub>, исходно тип С по TLICS, грубая посттравматическая деформация, разрыв спинного мозга, нижняя параплегия с нарушением функции тазовых органов, стойкая торакалгия. Срок с момента травмы – 6 мес. (рис. 1).

Деформация ригидна, но без костного блока. Позвоночный канал на уровне повреждения грубо деформирован по всему периметру. Его ремоделирование возможно только путем резекции травмированных ПДС. По предлагаемой нами классификации за счет травматического спондилоптоза Th<sub>6</sub> без костного сращения, выраженного нарушения анатомии позвоночного канала и необратимой потери функции спинного мозга относится к типу 4А.3 N1.

*Клинический пример 2.* Пациентка З., 34 лет, с посттравматической деформацией позвоночника на уровне L<sub>1</sub>–L<sub>2</sub>, постламинэктомическим дефектом L<sub>1</sub>–L<sub>3</sub>, межтеловым костным блоком L<sub>1</sub>–L<sub>3</sub> в порочном положении (рис. 2).

С момента травмы прошло 6,5 лет. Исходный диагноз – ПСМТ, взрывной перелом тела L<sub>2</sub>, подвывих L<sub>1</sub>, нижний парапарез. Исходные рентгенограммы



Рис. 2

Рентенограммы и КТ пациентки 3., 34 лет, с посттравматической деформацией позвоночника на уровне L<sub>1</sub>–L<sub>2</sub>

не представлены. По TLICS, вероятно, имелось повреждение L<sub>2</sub> типа A4 со сдавлением спинного мозга. Возможно, в сегменте L<sub>1</sub>–L<sub>2</sub> было дистракционное повреждение задних элементов типа B2. По предлагаемой нами классификации посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника деформация в двух плоскостях с порочным костным блоком без стеноза позвоночного канала, при полном регрессе неврологических нарушений у данной больной относится к типу 2.B.0 N4.

*Клинический пример 3.* Пациент Н., 25 лет, с посттравматической деформацией позвоночника на уровне Th<sub>12</sub>–L<sub>2</sub>, состоянии после оперативного лечения (ТПФ Th<sub>12</sub>–L<sub>2</sub>, корпородез Th<sub>12</sub>–L<sub>2</sub>, имплантат контейнерного типа), нижний дистальный парапарез, дестабилизация и миграция металлоконструкции (рис. 3).

Срок с момента травмы 1,5 года. Исходный диагноз – взрывной перелом тела L<sub>1</sub>, по TLICS тип A4. Посттравматическая деформация в данном случае включает в себя кифоз и дислокацию Th<sub>12</sub> кзади до 45 % сагиттального размера тела позвонка с фиксацией вентральной и дорсальной металлоконструкциями. Вертебромедулярный конфликт за счет переднего сдавления дурального мешка, с ограниченным неврологическим дефицитом без существенной динамики. По предлагаемой нами классификации относится к типу 3.E.2 N3.

## Обсуждение

Существующие классификации повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника лишь отчасти определяют спондилометрические параметры посттравматических деформаций, которые могут иметься в отдаленном периоде после травмы. Градации спондилометрических параметров предлагаемой классификации во многом зависят от параметров исходного повреждения, в то же время не повторяют их полностью за счет тенденции к усугублению и усложнению. При этом классификации свежих повреждений

**Рис. 3**

Рентенограммы и КТ пациента Н., 25 лет, с посттравматической деформацией позвоночника на уровне Th<sub>12</sub>–L<sub>2</sub>

не учитывают такие важные признаки посттравматических деформаций, как ригидность, возможность костного сращения в порочном положении и наличие дестабилизированных металлоконструкций, хотя именно они могут существенно влиять на тактику лечения и выбор технических приемов коррекции и стабилизации позвоночника. Признаки, используемые для построения предлагаемой рабочей классификации посттравматических деформаций позвоночника, всегда четко определяются при использовании современных средств диагностики. И они, как правило, учитываются в предоперационном планировании хирургического лечения данной категории больных.

Имеются публикации, в которых предлагают алгоритмы выбора тех или иных аспектов хирургических вмешательств у больных с посттравматическими деформациями. На основе Универсальной классификации повреждений грудных и поясничных позвонков АО по исходному повреждению предложено обоснование выбора комбинированного хирургического доступа при лечении посттравматических деформаций [8]. Также на основе Универсальной классификации повреждения грудных и поясничных позвонков АО по исходному повреждению, но с привлечением дополнительных описательных признаков,

характеризующих состояние травмированных ПДС, предлагается выбор тех или иных технических средств коррекции и стабилизации позвоночника [7]. На основе количественных спондилометрических показателей деформации при операциях по поводу ригидных кифотических деформаций обосновывается объем мобилизационного этапа хирургического вмешательства [4].

В данной работе мы не ставили задачу создания алгоритма предоперационного планирования хирургического лечения больных с посттравматическими деформациями позвоночника на основе предлагаемой классификации. Тем не менее при рассмотрении градации первого признака предлагаемой классификации, с учетом представленных выше данных литературы [4, 8] и наших клинических наблюдений [1, 2, 7], видно, что при деформациях, относящихся к градации 1 с необходимой коррекцией до 25–30°, коррекция и стабилизация позвоночника может быть выполнена из одного переднего доступа. При таких же угловых величинах деформации, но относящихся к градации 3 или 4, возможностей коррекции из одного переднего доступа будет недостаточно. В обязательном порядке будут необходимы задние доступы с выполнением вертебротомий или укорачивающих резек-

ций или комбинированные задние и передние доступы [8].

По второму признаку при деформациях, относящихся к градации А, в ряде случаев при негрубых спондилометрических нарушениях, относящихся к градациям 1 или 2, с умеренными угловыми отклонениями, возможно применение технических приемов, используемых при хирургическом лечении свежих травм позвоночника. При больших угловых отклонениях или более сложных спондилометрических параметрах (градации 3, 4), но без костного сращения или фиксирующих металлоконструкций возможна закрытая предварительная коррекция анатомических взаимоотношений АВФ, с последующей стабилизацией позвоночника вентральными или дорсальными металлоконструкциями [1, 2, 7]. При градации В по признаку ригидности операция должна включать достаточно травматичный мобилизационный этап в объеме остеотомии порочного костного блока из переднего, заднего либо комбинированного доступа [4]. Перкутанное применение АВФ в качестве самостоятельного репозиционного инструмента в таких случаях невозможно. Градации С, D и E предполагают наличие фиксирующих металлоконструкций. В этих случаях хирургическое лечение необходимо начинать с доступов, позволяющих выполнить их удаление: для градации С – с задних, D – с передних, E – комбинированных. Дальнейшее использование возможностей этих доступов для реализации основных этапов хирургического вмешательства зависит от предпочтений хирурга, его опыта и технической оснащенности.

Вопрос хирургического риска при лечении больных с посттравматическими деформациями позвоночника широко освещен в специальной литературе [5, 11, 18]. Но необходимо отметить, что в публикациях, посвященных этой проблеме, рассматривается риск, связанный с особенностями самих операций, а не с особенностями состояния травмированного позвоночника пациентов. В нашей

работе предложены градации риска по отношению к неврологическому статусу, зависящие только от анатомического и функционального состояния травмированных ПДС, спинного мозга и корешков в поздние сроки после травмы. При деформациях, соответствующих градации 1, возможно применение любых, самых агрессивных способов мобилизации и коррекции анатомических взаимоотношений в травмированных ПДС (PSO или VCR). При среднем или большом риске неврологических осложнений, соответствующем градациям 3 и 4, в том числе после удаления металлоконструкций, целесообразно воздержаться от данных способов репозиции в пользу этапного хирургического лечения [8] или малотравматичной и безопасной коррекции АВФ [1, 2].

В данном разделе мы кратко обосновали потенциальную возможность

обоснования выбора разнообразных тактико-технических вариантов хирургического лечения больных с посттравматическими деформациями позвоночника в различных клинических ситуациях. Вероятно, специалисты, имеющие достаточный опыт в хирургии позвоночника, не согласятся с нами и предпочитают в обозначенных ситуациях иные технические и тактические подходы к лечению посттравматических деформаций. Тем не менее наличие такого инструмента, как классификация для систематизации разнообразных посттравматических деформаций, позволит планировать предстоящие операции в соответствии с личным опытом хирурга и применяемым инструментарием.

## Заключение

Предложенная классификация четко систематизирует многочисленные варианты посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника по наиболее клинически значимым признакам, определяемым в поздние сроки после травмы. Классификация может быть предметом дискуссии заинтересованных специалистов, а в дальнейшем стать основой для разработки и обоснования алгоритма выбора методики хирургического лечения больных с посттравматическими деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника.

*Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

## Литература/References

1. **Афаунов А.А., Полюхович Э.М., Афаунов А.И., Мишагин А.В., Васильченко П.П.** Хирургическое лечение посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника // Хирургия позвоночника. 2007. № 3. С. 8–15. [Afaunov AA, Polyukhovich EM, Afaunov AI, Mishagin AV, Vasilchenko PP. Surgical treatment of posttraumatic deformities in the thoracic and lumbar spine. Hir. Pozvonoc. 2007;(3):8–15. In Russian].
2. **Афаунов А.А., Басанкин И.В., Мишагин А.В., Кузьменко А.В., Тахмазян К.К.** Ревизионные операции в хирургическом лечении повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника // Хирургия позвоночника. 2015. № 4. С. 8–16. [Afaunov AA, Basankin IV, Mishagin AV, Kuzmenko AV, Takhmazyan KK. Revision procedures in the surgical treatment of thoracic and lumbar spine injuries. Hir. Pozvonoc. 2015;12(4):8–16. In Russian]. DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2015.4.8-16>.
3. **Белова А.Н., Щепетова О.Н.** Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации: Руководство для врачей и научных работников. [Belova AN, Shchetova ON. Scales, Tests and Questionnaires in Medical Rehabilitation. Moscow, 2002. In Russian].
4. **Дулаев А.К., Надулич К.А., Василевич С.В., Терешноков А.В.** Тактика хирургического лечения посттравматической кифотической деформации грудного отдела позвоночника // Хирургия позвоночника. 2005. № 2. С. 20–29. [Dulaev AK, Nadulich KA, Vasilevich SV, Tereshonok AV. Surgical approach to posttraumatic thoracic kyphotic deformity. Hir. Pozvonoc. 2005;(2):20–29. In Russian].
5. **Ленке Л., Боши-Аджей О., Ванг Я.** Остеотомии позвоночника. М.; СПб., 2016. [Lenke L, Boachie-Adjei O, Wang Y. Spinal Osteotomy. Transl. From English. Moscow, St. Petersburg, 2016. In Russian].
6. **Макаревич С.В.** Спондилолиз универсальным фиксатором грудного и поясничного отделов позвоночника: Пособие для врачей. Минск, 2001. [Makarevich SV. Spinal Fusion with Universal Fixation System for Thoracic and Lumbar Spine. Manual for Physicians. Minsk, 2001. In Russian].
7. **Мишагин А.В., Афаунов А.А.** Тактика лечения посттравматических деформаций нижнегрудного и поясничного отделов позвоночника // М-лы VI съезда Ассоциации хирургов-вертебрологов «Вертебрология в России: перспективы, проблемы и пути решения». Краснодар, 2015. Т. 2. С. 83–88. [Mishagin AV, Afaunov AA. Tactics of treatment of posttraumatic deformities of the lower thoracic and lumbar spine. Proceedings of the 6th Congress of Association of Spine Surgeons «Vertebrology in Russia: Prospects, Problems and Ways of Solution». Krasnodar, 2015. Vol. 2. P. 83–88. In Russian].
8. **Рерих В.В., Борzych К.О.** Этапное хирургическое лечение посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника // Хирургия позвоночника. 2016. № 4. С. 21–27. [Rerikh VV, Borzykh KO. Staged surgical treatment of posttraumatic deformities in the thoracic and lumbar spine. Hir. Pozvonoc. 2016; 13(4):21–27. In Russian]. DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2016.4.21-27>.
9. **Ульрих Э.В., Мушкин А.Ю.** Вертебрология в терминах, цифрах, рисунках. СПб., 2002. [Ulrikh EV, Mushkin AY. Vertebrology in Terms, Numbers, and Figures. St. Petersburg, 2002. In Russian].
10. **Aebi M.** Classification of thoracolumbar fractures and dislocations. Eur Spine J. 2010;19(Suppl 1):2–7. DOI: 10.1007/s00586-009-1114-6.
11. **Buchowski JM, Bridwell KH, Lenke LG, Kuhns CA, Lehman RA Jr, Kim YJ, Stewart D, Baldus C.** Neurologic complications of lumbar pedicle subtraction osteotomy: a 10-year assessment. Spine. 2007;32:2245–2252. DOI: 10.1097/BRS.0b013e31814b2d52.
12. **Denis F.** The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. Spine. 1983;8:817–831. DOI: 10.1097/00007632-198311000-00003.
13. **Kepler CK, Vaccaro AR, Schroeder GD, Koerner JD, Vialle LR, Aarabi B, Rajasekaran S, Bellabarba C, Chapman JR, Kandziora F, Schnake KJ, Dvorak**

- MF, Reinhold M, Oner FC. The Thoracolumbar AOSpine Injury Score. *Global Spine J.* 2016;6:329–334. DOI: 10.1055/s-0035-1563610.
14. Kepler CK, Vaccaro AR, Koerner JD, Dvorak MF, Kandziora F, Rajasekaran S, Aarabi B, Vialle LR, Fehlings MG, Schroeder GD, Reinhold M, Schnake KJ, Bellabarba C, Cumhur Oner F. Reliability analysis of the AOSpine thoracolumbar spine injury classification system by a worldwide group of naive spinal surgeons. *Eur Spine J.* 2016;25:1082–1086. DOI: 10.1007/s00586-015-3765-9.
15. MacCormack T, Karaikovic E, Gaines RW. The load sharing classification of spine fractures. *Spine.* 1994;19:1741–1744. DOI: 10.1097/00007632-199408000-00014.
16. Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J.* 1994;3:184–201. DOI: 10.1007/BF02221591.
17. Schnake KJ, Schroeder GD, Vaccaro AR, Oner C. AOSpine Classification Systems (Subaxial, Thoracolumbar). *J Orthop Trauma.* 2017;31 Suppl 1:S14–S23. DOI: 10.1097/BOT.0000000000000947.
18. Smith JS, Sansur CA, Donaldson WF 3rd, Perra JH, Mudiyan R, Choma TJ, Zeller RD, Knapp DR Jr, Noordeen HH, Berven SH, Goytan MJ, Boachie-Adjei O, Shaffrey CI. Short-term morbidity and mortality associated with correction of thoracolumbar fixed sagittal plane deformity: a report from the Scoliosis Research Society Morbidity and Mortality Committee. *Spine.* 2011;36:958–964. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181eabb26.
19. Vaccaro AR, Lehman RA Jr, Hurlbert RJ, Anderson PA, Harris M, Hedlund R, Harrop J, Dvorak M, Wood K, Fehlings MG, Fisher C, Zeiller SC, Anderson DG, Bono CM, Stock GH, Brown AK, Kuklo T, Oner FC. A new classification of thoracolumbar injuries: the importance of injury morphology, the integrity of the posterior ligamentous complex, and neurologic status. *Spine.* 2005;30:2325–2333.
20. Vaccaro AR, Oner C, Kepler CK, Dvorak M, Schnake K, Bellabarba C, Reinhold M, Aarabi B, Kandziora F, Chapman J, Shanmuganathan R, Fehlings M, Vialle L. AOSpine thoracolumbar spine injury classification system: fracture description, neurological status, and key modifiers. *Spine.* 2013;38:2028–2037. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3182a8a381.

**Адрес для переписки:**

Афаунов Аскер Алиевич  
350007, Россия, Краснодар,  
ул. Береговая, 2–194,  
afaunovkr@mail.ru

**Address correspondence to:**

Afaunov Asker Alievich  
Beregovaya str., 2–194,  
Krasnodar, 350007, Russia,  
afaunovkr@mail.ru

Статья поступила в редакцию 02.12.2017

Рецензирование пройдено 22.01.2018

Подписано в печать 29.01.2018

Received 02.12.2017

Review completed 22.01.2018

Passed for printing 29.01.2018

Аскер Алиевич Афаунов, д-р мед. наук, травматолог-ортопед, нейрохирург, заведующий кафедрой ортопедии, травматологии и ВПХ, Кубанский государственный медицинский университет, ул. Седина, 4, 350063, Краснодар, Россия, afaunovkr@mail.ru;

Александр Вениаминович Кузьменко, канд. мед. наук, нейрохирург, врач отделения нейрохирургии № 3; Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского, ул. 1 Мая, 167, 350901, Краснодар, Россия, kkb1@mail.ru;

Игорь Вадимович Басанкин, канд. мед. наук, травматолог-ортопед, нейрохирург, заведующий отделением нейрохирургии № 3, Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского, ул. 1 Мая, 167, 350901, Краснодар, Россия, kkb1@mail.ru;

Михаил Юрьевич Агеев, травматолог-ортопед, ассистент кафедры ортопедии, травматологии и ВПХ, Кубанский государственный медицинский университет, ул. Седина, 4, 350063, Краснодар, Россия, corpus@ksma.ru.

Asker Alievich Afaunov, DMSc, high level certificate traumatologist-orthopedist, neurosurgeon, Head of the Department of Orthopedics, Traumatology and Field Surgery, Kuban State Medical University, Sedina str., 4, 350063, Krasnodar, Russia, afaunovkr@mail.ru;

Aleksandr Veniaminovich Kuzmenko, MD, PhD, neurosurgeon, Neurosurgery Department No. 3, Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 n.a. Prof. S.V. Ochapovsky, 1st of May str., 167, 350901, Krasnodar, Russia, kkb1@mail.ru;

Igor Vadimovich Basankin, MD, PhD, traumatologist-orthopedist, neurosurgeon, Head of Neurosurgery Department No. 3; Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 n.a. Prof. S.V. Ochapovsky, 1st of May str., 167, 350901, Krasnodar, Russia, kkb1@mail.ru;

Mikhail Yuryevich Ageev, traumatologist-orthopedist, teaching assistant of the Department of Orthopedics, Traumatology and Field Surgery, Kuban State Medical University, Sedina str., 4, 350063, Krasnodar, Russia, corpus@ksma.ru.