

УДК 616.711:617-089:616.8

А.А. Афаунов^{1*}, А.В. Кузьменко², И.В. Басанкин², М.Ю. Агеев¹, Н.С. Чайкин³

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ РИСКА НЕВРОЛОГИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ ГРУДНОГО И ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА

¹ ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, Краснодар, Россия² ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края, Краснодар, Россия³ ГБУЗ СК «Ставропольская краевая клиническая больница», Ставрополь, Россия

✉ *А.А. Афаунов, ГБУЗ НИИ – ККБ №1, 350086, г. Краснодар, ул. 1 Мая, 167, e-mail: afaunovkr@mail.ru

*Исследования на людях были одобрены комитетом по этике и проводились в соответствии с этическими стандартами, изложенными в Хельсинкской декларации.**В ходе работы получены информированные согласия лиц, включенных в исследование.*

Обоснование Хирургическая коррекция и стабилизация при посттравматических деформациях позвоночника связана с риском возникновения неврологических осложнений. Однако на данный момент не существует прогностических шкал оценки риска возникновения неврологических осложнений хирургического лечения данной категории больных.

Цель Предложить систему экспресс-оценки риска неврологических осложнений хирургического лечения больных с посттравматическими деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника.

Материал и методы Проведен анализ результатов лечения 124 пациентов с посттравматическими деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника за период с 2003-2017 гг. Среди них – 70 мужчин и 54 женщины в возрасте от 18 до 54 лет. Операции выполнены в сроки от 6 месяцев до 14 лет с момента травмы. При этом в 61 случае развитие деформации явилось результатом диагностических ошибок и/или неэффективного консервативного лечения. 63 случая были результатом неудачного хирургического лечения.

Результаты Анализ клинического материала позволил выделить 3 фактора, предопределяющих возможность возникновения неврологических осложнений хирургического лечения. Это: функциональное состояние спинного мозга и корешков в позднем посттравматическом периоде, спондилометрическая характеристика посттравматического стеноза позвоночного канала и локализация деформации позвоночного столба. Для каждого из этих факторов предложено несколько градаций по их степени выраженности. Все возможные сочетания различных градаций трех указанных факторов дают в сумме 46 оценочных вариантов риска развития неврологических осложнений хирургического лечения посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника.

Заключение Предложенная шкала может быть основой экспресс-оценки риска неврологических осложнений хирургического лечения больных с посттравматическими деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника.

Ключевые слова: позвоночник, осложнения, посттравматическая деформация, классификация, неврологический дефицит, шкала.

A.A. Afaunov^{1*}, A.V. Kuzmenko², I.V. Basankin², M.Y. Ageev¹, N.S. Chaikin³

ISSUE OF NEUROLOGICAL COMPLICATIONS RISK AFTER SURGERY FOR POSTTRAUMATIC DEFORMITY OF LUMBAR AND THORACIC SPINE

¹ Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia² Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital #1, Krasnodar, Russia³ Stavropolskaya Regional Clinical Hospital, Stavropol, Russia✉ *A.A. Afaunov, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital #1, 350086, Krasnodar, 1st May str., 167, e-mail: afaunovkr@mail.ru*Human studies have been approved by ethics committee and were conducted according to the ethical standards stated in World Medical Association's Declaration of Helsinki.**During this study all informed consent were signed by the patients included.*

Background Surgical correction and stabilization of post-traumatic spine deformations is connected with a neurologic complication development risk. However, at the moment there are no predictive scores for risk assessment of surgical neurologic complications in this category of patients.

Aim We offer an express system to estimate risk of neurologic complications after surgery in patients with post-traumatic thoracic and lumbar spine deformations.

Material and methods The analysis of treatment results of 124 patients with post-traumatic deformations of thoracic and lumbar spine during 2003-2017 was carried out. Among those there were 70 males and 54 females aged from 18 up to 54 years. Operations are executed in terms from 6 months up to 14 years from the moment of a trauma. In 61 cases deformation development was a result of diagnostic mistakes and/or not effective conservative treatment. Failed surgery was observed in 63 cases.

Results The analysis of clinical material has allowed to allocate 3 factors predetermining possibility of neurologic complications after surgical treatment. They are as follows: a functional condition of a spinal cord and roots in the late post-traumatic period, the spondylosis characteristics of the post-traumatic stenosis of the vertebral channel and localization of the spinal column deformation. For each of these factors there are several gradations according to their symptom intensity. All possible combinations of various gradation of above mentioned three specified factors sum up 46 estimated options for the risk of neurologic complication development following surgery for posttraumatic lumbar and thoracic spine deformations.

Conclusion This suggested score could be a basis for express - estimation of the risk for post-surgical neurologic complications development.

Key words: spine, complications, posttraumatic deformity, classification, neurological deficit, score.

Несмотря на значительные успехи в современной хирургической вертебрологии, ряд пациентов с повреждениями позвоночника по объективным или субъективным причинам получают хирургическое лечение несвоевременно. Патологическое состояние травмированных позвоночно-двигательных сегментов (ПДС) в поздние сроки после травмы существенно отличается от их состояния в остром посттравматическом периоде. Это обусловлено усугублением первоначальных смещений, формированием фиброзных и костно-фиброзных блоков, или костных сращений в травмированных ПДС, фиксирующих позвонки в порочном положении. В случаях неудачно проведенных операций нестабильные металлоконструкции и хирургически измененные анатомические взаимоотношения создают дополнительные трудности. Не остается без изменений и неврологический статус больных. Первоначально изолированная травма позвоночника по мере развития деформации может осложниться прогрессирующим неврологическим дефицитом. Имевший место и регрессировавший неврологический дефицит также усугубляется по мере ухудшения спондилометрических параметров травмированных ПДС. Формирующиеся таким образом посттравматические деформации, как правило, требуют применения более сложных технических и тактических приемов, неизбежно увеличивающих травматичность операций и хирургический риск.

При лечении больных с повреждениями позвоночника и их последствиями одной из важнейших составляющих общего хирургического риска является угроза появления или усугубления вертеброгенного неврологического дефицита. Очевидно, что ухуд-

шение неврологического статуса после проведенной операции в субъективной оценке больного может перечеркнуть самый безупречный ортопедический результат лечения. Поэтому, при планировании хирургического лечения больных с посттравматическими деформациями позвоночника, кроме учета патологического состояния травмированных позвоночно-двигательных сегментов, необходимо прогнозировать возможность изменения неврологического статуса, и в сторону желаемого улучшения, и возможного ухудшения. В настоящее время известно большое количество классификаций повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника, систематизирующих как многочисленные варианты разрушения опорных структур и степень дестабилизации травмированных позвоночно-двигательных сегментов, так и возникающий при повреждениях вертеброгенный неврологический дефицит [1-9]. В то же время, прогностических шкал для оценки хирургического риска по отношению к возможным нарушениям функции спинного мозга и корешков для операций, выполняемых на позвоночнике в поздние сроки после травмы, на сегодняшний день не существует.

Цель

Предложить систему экспресс-оценки риска неврологических осложнений хирургического лечения больных с посттравматическими деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника.

Материал и методы

Клинический материал исследования за период с 2003-2017 гг. – 124 пациента с посттравматическими деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника, оперированных в сроки от 6 месяцев до 14

лет с момента травмы. У 63 из них деформация была следствием неудачного хирургического лечения. У 61 больного деформации являлись следствием диагностических ошибок и (или) неадекватного консервативного лечения. Среди больных было 70 мужчин и 54 женщин в возрасте от 18 до 54 лет.

Повреждения на уровне T6-T9 имели 21 пациент, T10-L1 – 71 пациент и L2-L5 – 32 больных. У 64 человек имело место повреждение одного ПДС. У 55 больных исходно были травмированы 2 ПДС. У 5 больных повреждены 3 ПДС. При поступлении в стационар все пациенты предъявляли жалобы на стойкий прогрессирующий болевой синдром в области травмированных ПДС. 39 больных исходно имели позвоночно-спинномозговую травму (ПСМТ). 23 пациента на момент госпитализации в клинику имели неврологический дефицит различной степени тяжести, для оценки которого использовали шкалу Френкеля [1]. В 5 случаях неврологические осложнения были ятрогенного характера. Нарушения в виде нижнего парапареза имели 15 больных. У 6 из них имела дисфункция тазовых органов. Нижняя параплегия с нарушением функции тазовых органов была у 4 пациентов. Радикулопатия без проводниковых нарушений отмечалась у 4 больных.

Спондилометрические показатели деформаций в указанных группах больных определяли общепринятыми методами [1-3] по результатам рентгенографии, КТ и МРТ. Лишь у 52(41,9%) из 124 больных имели возможность достоверно классифицировать исходные повреждения ПДС по рентгенограммам, выполненным непосредственно после получения травмы. У 72 (58%) больных, оперированных в поздние сроки, исходные рентгенограммы представлены не были и систематизацию повреждений проводили по результатам лучевого обследования в отдалённом периоде. При этом существенно возрастала вероятность неточного определения типа исходного повреждения. Данные классификации повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника по TLICS Thoraco-Lumbar Injury Classification and Severity score [10, 11] больных представлены в таблице 1.

Компрессионные переломы типа A2 были у 4 (7,7%) пациентов, типа A3 – у 9 (17,3%), A4 – у 11 (21,1%) больных. Повреждения дистракционного характера типа B1 имели место у 4 (7,7%) пациентов, типа B2 – у 3 (5,8%), а B3 – не встречались. Наиболее тяжёлые исходные повреждения типа C были у 21 (40,4%) больного.

Во всех случаях мы исходили из того, что хирургическое лечение должно решить четыре основные задачи: устранить или предотвратить вертебро-медулярный или вертебро-радикулярный конфликт, нормализовать анатомические взаимоотношения в травмированных ПДС, стабилизировать травмированный отдел позвоночника и выполнить костнопластическую реконструкцию ventральных отделов травмированных ПДС. Применяемый нами арсенал методик и инструментария для решения указанных задач включал: транспедикулярные спинальные системы для коррекции и стабилизации позвоночника, в том числе – аппарат внешней фиксации (АВФ), используемые для предварительной репозиции; системы ventральной стабилизации, корригирующие межтеловые и телозамещающие имплантаты; методики ventральной и дорзальной мобилизации позвоночника (SPO, PSO, VCR, VCD).

При этом тактико-технические варианты для лечения посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника были различными. Их систематизацию мы провели с учетом количества хирургических этапов, очередности выполнения дорзальных и ventральных хирургических вмешательств, способов выполнения декомпрессии дурального мешка, протяжённости внутренней металлофиксации позвоночника, количества ПДС, на которых выполняли межтеловой спондилодез, возможности применения внешнего транспедикулярного остеосинтеза для предварительной репозиции, и спинальных систем для дорзальной или ventральной внутренней стабилизации.

Таким образом, операции только 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 дурального мешка и корпоротомия с фиксацией ventральной металлоконструкцией), в том числе с предварительной репозицией транспедикулярным АВФ у 19 больных. Дорзо-ventральные хирургические вмешательства проведены 19 больным (ТПФ, в том числе с предварительным удалением нестабильных металлоконструкций, передний спондилодез [8] с дополнительной стабилизацией ventральными системами [12], а также с предварительной репозицией АВФ у 15 больных). Дорзо - ventро - дорзальные хирургические вмешательства выполнены у 33 больных

Таблица 1
Распределение исходных повреждений позвоночника в группе больных (по TLICS Thoraco-Lumbar Injury Classification and Severity score)

Тип повреждения	А				В			С
	1	2	3	4	1	2	3	
Количество больных	-	4 7,7%	9 17,3%	11 21,1%	4 7,7%	3 5,8%	-	21 40,4%

(задняя мобилизация, в том числе с удалением дорзальной металлоконструкции, передняя мобилизация, передняя декомпрессия, корпородез, ТПФ с предварительной репозицией транспедикулярным АВФ – у 14 больных, в том числе – со стабилизацией вентральной системы – металлофиксация 360 ° – 14 пациентов). Вентро-дорзальные 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 больных данной группы были изучены и опубликованы нами ранее [13, 14]. В данном исследовании на указанном клиническом материале мы систематизировали наиболее значимые неврологические и ортопедические признаки, характеризующие патологическое состояние травмированных ПДС в отдаленные сроки после травмы. Был проведен анализ возможного влияния этого состояния на хирургический риск предстоящего лечения по отношению к неврологическому статусу. Это позволило выделить три фактора, которые определяют возможность вертеброгенных неврологических осложнений хирургических вмешательств.

При этом необходимо пояснить, что выделенные нами факторы 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 [1]. Также не рассматривались сами хирургические вмешательства или их этапы, которые могут быть малотравматичными или высокотравматичными и рискованными [15-17]. В нашей работе рассматривается само состояние больного, а точнее анатомическое и функциональное состояние травмированных ПДС, спинного мозга и корешков в поздние сроки после травмы, оказывающее влияние на риск предстоящего хирургического лечения по отношению к неврологическому статусу. Таким образом, ниже перечислены основные факторы, определяющие, по наше-

му мнению, возможность неврологических осложнений при операциях на позвоночнике в поздние сроки после травмы.

1. Функциональное состояние спинного мозга и корешков на уровне повреждения позвоночника на момент предстоящего хирургического лечения;

2. анатомическое состояние позвоночного канала на уровне посттравматической деформации в плане его стеноза;

3. локализация деформации, т.е. уровень её расположения на позвоночном столбе.

Каждый из перечисленных факторов влияет на риск неврологических осложнений, но степень этого влияния может быть различной, то есть каждый из трех указанных факторов может иметь несколько градаций по возможному влиянию на риск развития неврологических осложнений. Так, по первому фактору – функциональному состоянию спинного мозга и корешков на уровне повреждения позвоночника на момент предстоящего хирургического лечения, потенциальная возможность нанести ущерб неврологическому статусу пациента при выполнении операции может отсутствовать (риск градации «0»), быть малой (градиация «1»), средней (градиация «2») или большой (градиация «3»). С учетом такого построения неврологические параметры, характеризующие функциональное состояние спинного мозга и корешков на уровне повреждения позвоночника, и определяющие степень хирургического риска неврологических осложнений, выстраиваются в неожиданной на первый взгляд последовательности (табл. 2).

На первое место в градацию «0» 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 (НД). 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 очевид-

Таблица 2

Градации хирургического риска в отношении неврологического статуса у больных с посттравматическими деформациями позвоночника, зависящего от функционального состояния спинного мозга и корешков на уровне повреждения

№	Хирургический риск по отношению к неврологическому статусу	Вертеброгенный неврологический дефицит (НД) на момент операции	Возможные изменения НД в результате хирургического лечения	
			усугубление	регресс
0	Отсутствует	Грубый необратимый НД	Нет	Нет
1	Малый	Быстро прогрессирующий НД	Нет(?)	Да
2	Средний	Ограниченный НД без существенной динамики	Да	Да
3	Большой	Отсутствие НД или регрессирующий НД	Да	Нет

но, что при полном необратимом повреждении спинного мозга предстоящая операция, даже выполненная не безупречно, не нанесет ущерб имеющемуся неврологическому статусу, соответствующему категории А по шкале Френкеля. В то же время, у таких больных невозможно рассчитывать на улучшения неврологических функций в послеоперационном периоде, то есть операции у этой категории больных, в большинстве случаев, выполняются только по ортопедическим показаниям. Более того, при наличии грубого посттравматического стеноза позвоночного канала хирург может воздержаться от выполнения полноценного ремоделирования, которое в ряде случаев является наиболее сложным и травматичным этапом операции.

Иная ситуация возникает в случае быстро прогрессирующего НД. Это бывает у пациентов с посттравматическими деформациями позвоночника в результате поздней декомпенсации функции спинного мозга из-за длительно существовавшего вертебро-медулярного конфликта. Такие деформации мы классифицируем в градацию «1». В случаях, когда неврологический статус прогрессивно ухудшается с категории D по Френкелю, до C, B или даже A, технические интраоперационные ошибки вряд ли как-то существенно ухудшат функцию спинного мозга. То есть хирургический риск операции по отношению к неврологическому статусу у таких пациентов невелик. В то же время, своевременная и правильно выполненная операция еще может остановить усугубление НД и возможно вернуть частично утраченные функции, что увеличивает ответственность хирурга в отношении неврологического прогноза. У этой категории больных, соответствующих градации «1», всегда имеются нейрохирургические показания к операциям, зачастую – неотложного характера.

Несколько больший хирургический риск по отношению к неврологическому статусу имеет место 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 C или D по шкале Френкеля. Предстоящие операции могут иметь нейрохирургические показания несрочного

характера. Степень риска в таких случаях мы ставим в градацию «2» как среднюю, так как имеется очевидная угроза ятрогенного усугубления НД из-за технических погрешностей при выполнении операции.

Максимальная градация «3» 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 вследствие ПСМТ с последующим полным или частичным значительным восстановлением функции спинного мозга на 2 и более градации по шкале Френкеля. В таких случаях на хирурге лежит максимальная ответственность за сохранность неврологических функций, несмотря на то, что операция, как правило, выполняется только по ортопедическим показаниям.

Второй фактор, определяющий степень хирургического риска по отношению к неврологическому статусу больного, это анатомическое состояние позвоночного канала на уровне посттравматической деформации в плане его стеноза. Он также может быть различным в зависимости от непосредственных анатомических причин компрессии дурального мешка. Ниже мы приводим пять градаций возможного хирургического риска, обусловленного анатомическим состоянием позвоночного канала на уровне посттравматической деформации, которые предлагаем обозначать буквами латинского алфавита от A до E (табл. 3).

Наибольший риск ятрогенного повреждения спинного мозга во время операции, соответствующий градации E, по нашему мнению, имеет место при циркулярной форме сдавления дурального мешка. При этом посттравматический стеноз позвоночного канала обусловлен несколькими фрагментами тела, корней дужек и самими сломанными дужками. В таком случае во время операции предполагается выполнение циркулярной декомпрессии (так называемая декомпрессия 360°) из комбинированных передних и задних доступов к позвоночному каналу, либо из одного заднего доступа со значительным разобщением по-

Таблица 3
Градации хирургического риска в отношении неврологического статуса у больных с посттравматическими деформациями позвоночника, зависящего от анатомических причин посттравматического стеноза позвоночного канала

Градации	Хирургический риск по отношению к неврологическому статусу	Характеристика посттравматического стеноза позвоночного канала
A	Риска нет	Клинически значимого стеноза нет
B	Минимальный	Стеноз вследствие вывиха позвонка
C	Малый	Стеноз провоцирует заднее сдавление
D	Средний	Стеноз провоцирует переднее сдавление
E	Большой	Циркулярный стеноз

звоночного столба, его интраоперационной дестабилизацией и угрозой неконтролируемого одномоментного смещения на уровне оперативного вмешательства с повреждением спинного мозга.

Несколько менее рискованная ситуация, соответствующая градации D, имеет место при переднем сдавлении дурального мешка костными фрагментами тела сломанного позвонка. При этой форме сдавления приходится прибегать к передней декомпрессии. Это также достаточно сложный и травматичный этап операции, так как манипуляции проводятся в условиях ограниченной видимости дурального мешка с небольшим углом хирургического действия (табл. 3).

Меньший хирургический риск усугубления неврологической симптоматики, соответствующий градации C, имеет место при задней или задне-боковой форме сдавления дурального мешка при переломе дужек позвонков со смещением. Задняя декомпрессия в таких случаях предусматривает только ламинэктомию (табл. 3).

Еще менее выражен риск в отношении неврологического статуса при хирургическом лечении посттравматических деформаций у пациентов со стенозом при вывихе или переломовывихе позвонка, когда декомпрессия дурального мешка может быть выполнена без вскрытия позвоночного канала, путем интраоперационной редукции смещенного позвонка без непосредственного контакта инструментария с дуральным мешком. Такая ситуация соответствует градации B (табл. 3).

И практически полностью отсутствует риск неврологических осложнений при хирургическом лечении больных с посттравматическими деформациями позвоночника без стеноза позвоночного канала или минимальным стенозом без клинических проявлений, не требующим выполнения декомпрессии. Такая ситуация соответствует градации A (табл. 3).

Еще одним фактором, влияющим на хирургический риск по отношению к неврологическому статусу при лечении посттравматических деформаций грудного или поясничного отделов позвоночника, является уровень исходного повреждения позвоночного столба. Это связано с анатомией позвоночника, его подвижностью и наличием резервных пространств на грудном, грудопоясничном и поясничном уровнях, а

Таблица 4
Градации хирургического риска в отношении неврологического статуса у больных с посттравматическими деформациями позвоночника, зависящего от уровня исходного повреждения позвоночного столба

Градация	Хирургический риск по отношению к неврологическому статусу	Уровень исходного повреждения позвоночного столба
1	Малый	Ниже позвонка L2
2	Средний	От Th10 до L2
3	Большой	Выше позвонка Th9

также протяженностью спинного мозга и особенно степенью его кровоснабжения [18]. По этому фактору, на наш взгляд, возможно выделение 3-ех градаций, обозначаемых цифрами 1, 2 и 3 (табл. 4).

Наибольший хирургический риск в отношении неврологических нарушений, соответствующий градации 3, отмечается на грудном уровне выше позвонка Th9, где резервные пространства позвоночного канала минимальные. Несколько меньший риск, соответствующий градации 2, имеет место на уровне от Th10 до L2, где резервные пространства позвоночного канала больше. Ниже позвонка L2 (уровень конского хвоста) хирургический риск неврологических нарушений минимальный, что связано со значительными резервными пространствами позвоночного канала, подвижностью корешков конского хвоста, возможностью их смещения без клинических проявлений. Он соответствует градации 1 (табл. 4).

Доля каждого из трех указанных выше факторов в общей степени риска неврологических осложнений предстоящей операции в каждом конкретном клиническом случае может быть различной. Для его предоперационной оценки необходимо последовательно определить градации всех трех факторов. В таблице 5 представлена шкала оценки риска неврологических осложнений хирургического лечения больных с посттравматическими деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника, в основу которой положены все возможные сочетания градаций трех вышеописанных факторов.

Таблица 5
Шкала оценки риска неврологических осложнений хирургического лечения больных с посттравматическими деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника

Определяющие факторы		Градации														
Функциональное состояние спинного мозга и корешков	0	1					2					3				
Анатомические причины стеноза позвоночного канала		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Уровень исходного повреждения позвоночного столба		1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3

В сумме шкала дает 46 оценочных вариантов риска неврологических осложнений. Каждый из вариантов обозначают индексом, состоящим из трех символов. Первый символ – цифра от 0 до 3, указывает градацию риска, определяемого по функционально-

му состоянию спинного мозга и корешков (табл. 5). Второй символ – латинская буква от А до Е, указывает градацию риска, зависящую от характера и выраженности посттравматического стеноза позвоночного канала. Третий символ – цифра от 1 до 3, указывает градацию риска, зависящую от локализации исходного повреждения позвоночного столба (табл. 5). Исключением в обозначении индекса является градация 0, соответствующая отсутствию риска неврологических осложнений по функциональному состоянию спинного мозга в тех случаях, когда у больного имеет место нижняя параплегия с нарушением функции тазовых органов после грубого необратимого повреждения спинного мозга и (или) корешков. Очевидно, что в таких случаях в послеоперационном периоде ухудшение вертеброгенного неврологического статуса невозможно, независимо от уровня повреждения позвоночника и наличия или отсутствия стеноза позвоночного канала. По этой причине индекс «0» не дополняется указанием градаций двух других факторов предлагаемой нами шкалы. Во всех остальных случаях индекс шкалы оценки риска неврологических осложнений хирургического лечения больных с посттравматическими деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника будет состоять из трех символов «цифра-буква-цифра». Например, 2С1 или 3В2 и т.д. (табл. 5).

Для демонстрации применения предложенной нами шкалы представляем следующие клинические примеры.

Больная Ш., 19 лет. Диагноз: последствия сочетанной травмы головы, груди, конечностей, позвоночника. Посттравматическая деформация позвоночника на уровне L1. Левосторонний гемипарез, сгибательная контрактура левого коленного сустава, эквинусная деформация левой стопы. Срок с момента травмы – 4,5 месяцев. По представленным рентгенограммам (рис. 1А), КТ (рис. 1Б), и МРТ (рис. 1В) позвоночника больной определены спондилометрические параметры имеющейся деформации позвоночника. Локальный кифоз на уровне деформации 53°. Травматический сколиоз на уровне L1 – 22°. Левосторонний латеролистез Th12 – 25%. Посттравматический стеноз позвоночного канала на уровне L1 на 40-45%.

Сохраняющийся левосторонний гемипарез связан с последствиями ушиба головного мозга. Вертеброгенный неврологический дефицит в течение последних трех месяцев имел тенденцию к регрессу (градация 3). Стеноз позвоночного канала фрагментами сломанного тела L1 провоцирует переднее сдавление дурального мешка (градация D). Исходное повреждение позвоночника локализовано на уровне Th12-L1 (градация 2).



Рис. 1. Рентгенограммы, КТ и МРТ больной Ш., 19 лет.

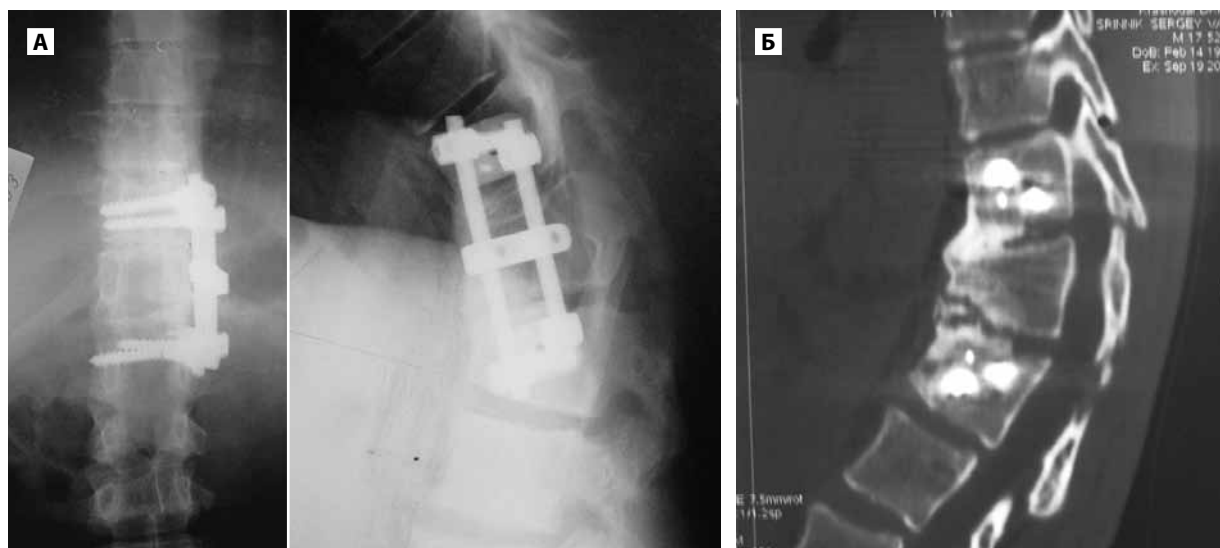


Рис. 2. Рентгенограммы и КТ больного С., 19 лет.

Жалобы на постоянный локальный болевой синдром в проекции Th12 – L2 и наличие грубой деформации позвоночника является показанием к оперативному лечению. По предлагаемой нами шкале риск неврологических осложнений хирургического лечения в данном случае соответствует индексу 3D2.

Следующий клинический пример.

Больной С., 19 лет. Диагноз: Посттравматический дефект Th12-L2, кифотическая деформация позвоночника, состояние после корпородеза и вентральной стабилизации Th11-L2, перелом металлоконструкции, рецидив деформации. По представленным рентгенограммам (рис. 2А) и КТ (рис. 2Б) позвоночника определены спондилометрические параметры имеющейся деформации. Локальный кифоз на уровне Th11-L2 62°.

Неврологического дефицита у больного нет (градация 3). Стеноза позвоночного канала нет (градация А). Деформация локализована на уровне Th11-L2

(градация 2). В связи с жалобами на локальный болевой синдром в проекции Th11-L2 и прогрессирующую деформацию позвоночника больному показано оперативное лечение. По предлагаемой нами шкале риск неврологических осложнений хирургического лечения в данном случае соответствует индексу 3А2.

Следующий клинический пример.

Больная З., 24 года. Диагноз: ПСМТ, поздний период, прогрессирующая посттравматическая деформация позвоночника на уровне Th10-Th11, вывих Th10, оскольчатый перелом тела Th11, ушиб-размозжение спинного мозга с синдромом полного нарушения проводимости, нижняя параплегия с нарушением функции тазовых органов. По представленным рентгенограммам (рис. 3А) и КТ (рис. 3Б) позвоночника определены спондилометрические параметры имеющейся деформации.

Локальный кифоз – 39°; дислокация Th10 кпереди – 85%; уменьшение вертикального размера пе-



Рис. 3. Рентгенограммы и КТ больной З., 24 года.

редней остеолигаментарной колонны на уровне сегмента Th10-Th11 на 100%. Имеющая место у больной нижняя параплегия с нарушением функции тазовых органов предопределила градацию «0». В связи с жалобами на локальный болевой синдром в проекции Th11-Th12 и прогрессирующую деформацию позвоночника больной показано оперативное лечение. По предлагаемой нами шкале риск неврологических осложнений хирургического лечения в данном случае соответствует индексу 0.

Обсуждение

Вопрос хирургического риска при лечении больных с посттравматическими деформациями позвоночника освещен в специальной литературе [15-17]. Необходимо отметить то, что в публикациях, посвященных этой проблеме, рассматривается риск, связанный с особенностями самих операций, а не с особенностями состояния травмированного позвоночника, спинного мозга и корешков. В нашей работе предложена шкала градации риска по отношению к неврологическому статусу, который зависит от трех наиболее существенных факторов, определяющих анатомическое и функциональное состояние травмированных ПДС, спинного мозга и корешков в поздние сроки после травмы. Степень хирургического риска предстоящего лечения по отношению к неврологическому статусу может быть систематизирована и обозначена индексом, соответствующим одному из 46 предложенных вариантов шкалы, независимо от характера и технических особенностей предстоящих операций. При этом, в предложенной нами шкале доля каждого из трех анализируемых факторов, составляющих в сумме общий риск неврологических осложнений, анализируется и обозначается в индексе отдельно. Несомненно, шкала не может дать количественный прогноз вероятности возникновения осложнений в том или ином случае. Она указывает, в каком случае эта вероятность может быть больше или меньше, и по какой причине. Реальный же процент хирургических осложнений зависит от большого количества обстоятельств, прежде всего – опыта хирурга, выбранной тактики и техники выполнения операции.

Также степень хирургического риска по отношению к сохранности функции спинного мозга и корешков зависит от ряда других параметров, которые мы не рассматривали в данном исследовании. Среди них – наличие и размеры очагов миелопатии, выраженность и протяженность эпидурального рубцово-спаечного процесса после травмы и ранее перенесенных оперативных вмешательств, опыт хирурга и оснащенность инструментарием и др. Они также могут быть учтены в предоперационном планировании.

Известно, что существующие на сегодняшний день классификации повреждений позвоночника разрабатывались не столько для помощи в архивации

клинического материала, а прежде всего нацелены для решения практических задач, включая предоперационное планирование с определением объема хирургического вмешательства, выбора того или иного способа коррекции и стабилизации позвоночника [6-8, 10-12, 19, 20]. Предложенная нами шкала оценки риска неврологических осложнений хирургического лечения больных с посттравматическими деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника также может обоснованно повлиять на выбор того или иного тактико-технического варианта лечения больных с посттравматическими деформациями позвоночника. При клинических ситуациях, соответствующих индексу «0», возможно применение любых, самых агрессивных способов мобилизации и коррекции анатомических взаимоотношений в травмированных ПДС, таких как PSO или VCR. При среднем или большом риске неврологических осложнений, соответствующим индексам, начинающимся с градации «2» и «3», целесообразно воздержаться от данных способов мобилизации и репозиции в пользу этапного хирургического лечения [21], или мало-травматичной и безопасной коррекции АВФ [13, 14], так как очевидно, что в таких случаях ухудшение неврологического статуса после проведенной операции окажет несравнимо большее отрицательное воздействие на качество жизни больного, чем достигнутый положительный ортопедический результат.

В данном разделе мы лишь кратко обозначили 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 предпочтут в обозначенных выше ситуациях иные технические и тактические подходы в лечении посттравматических деформаций. Тем не менее, наличие шкалы оценки риска неврологических осложнений хирургического лечения больных с посттравматическими деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника может быть еще одним инструментом при планировании операций у данной категории больных.

Заключение

Предложенная нами шкала может быть основой экспресс-оценки риска неврологических осложнений хирургического лечения больных с посттравматическими деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника. Градации предложенной шкалы зависят только от функционального и анатомического состояния травмированных ПДС, спинного мозга и корешков в поздние сроки после травмы и не зависят от технических особенностей предстоящих операций. Шкала может быть предметом дискуссии за-

интересованных специалистов, дополнить ортопедическую классификацию деформаций, а в дальнейшем быть основой для разработки и обоснования алгоритма хирургического лечения данной категории больных.

Литература/References

1. Белова А.Н., Щепетова О.Н. Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации. Руководство для врачей и медицинских работников. М.: Антитор. 2002. 439 с. [Belova A.N., Shchepetova O.N. Scales, tests and questionnaires in medical rehabilitation. A guide for doctors and medical workers. Moscow: Antidor. 2002. 439 p. (In Russ.)].
2. Макаревич С.В. Спондилодез универсальным фиксатором грудного и поясничного отделов позвоночника. Пособие для врачей. Минск, 2001. 74 с. [Makarevich S.V. Spinal fusion universal fixator of the thoracic and lumbar spine. Manual for doctors. Minsk, 2001. 74 p. (In Russ.)].
3. Ульрих Э.В., Мушкин А.Ю. Вертебрология в терминах, цифрах, рисунках. СПб., 2002. 123 с. [Ulrikh E.V., Mushkin A.Yu. Vertebrology in terms, numbers, pictures. SPb., 2002. 123 p. (In Russ.)].
4. Aebi M. Classification of thoracolumbar fractures and dislocations. *Eur Spine J.* 2010;19(1):2–7.
5. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine.* 1983; 8:817–831.
6. MacCormack T., Karaikovic E., Gaines R.W. The load sharing classification of spine fractures. *Spine.* 1994; 19:1741–1744.
7. Magerl F, Aebi M, Gertzbein S.D, Harms J., Nazarian S.A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J.* 1994; 3:184–201.
8. Vaccaro A.R., Lehman R.A.Jr, Hurlbert R.J., Anderson P.A., Harris M., Hedlund R., Harrop J., Dvorak M., Wood K., Fehlings M.G., Fisher C., Zeiller S.C., Anderson D.G., Bono C.M., Stock G.H., Brown A.K., Kuklo T., Oner F.C. 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.
9. Vaccaro A.R., Oner C., Kepler C.K., 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. - AOSpine Spinal Cord Injury & Trauma Knowledge Forum. *Spine.* 2013; November 1st, Volume 38, Issue 23, p. 2028–2037.
10. Kepler C.K., Vaccaro A.R., Koerner J.D., Dvorak M.F., Kandziora F., Rajasekaran S., Aarabi B., Vialle L.R., Fehlings M.G., Schroeder G.D., Reinhold M., Schnake K.J., Bellabarba C., Cumhur O.F. Reliability analysis of the AOSpine thoracolumbar spine injury classification system by a worldwide group of naive spinal surgeons. *Eur. Spine J.* 2016;25(4):1082–1086.
11. Schnake K.J., Schroeder G. D., Vaccaro, A.R., Oner C. AOSpine Classification Systems (Subaxial, Thoracolumbar). *Journal of Orthopaedic Trauma.* 2017, Volume 3, p.14–23.
12. Kepler C.K., Vaccaro A.R., Schroeder G.D., Koerner J.D., Vialle L.R., Aarabi B., Rajasekaran S., Bellabarba C., Chapman J.R., Kandziora F., Schnake K.J., Dvorak M.F., Reinhold M., Oner F.C. The Thoracolumbar AOSpine Injury Score. *Global Spine J.* 2015;6(4):329–334.
13. Афаунов А.А., Афаунов А.И., Полухович Э.М., Мишагин А.В., Васильченко П.П. Хирургическое лечение посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника. Хирургия позвоночника. 2007. №3. С.8–15. [Afaunov A.A., Afaunov A.I., Polyukhovch E.M., Mishagin A.V., Vasil'chenko P.P. Surgical treatment of post-traumatic deformities of the thoracic and lumbar spine. *Spinal surgery.* 2007;3:8–15. (In Russ.)].
14. Афаунов А.А., Басанкин И.В., Мишагин А.В., Кузьменко А.В., Тахмязян К.К. Ревизионные операции в хирургическом лечении повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника. Хирургия позвоночника. 2015. №4. С. 8–16. [Afaunov A.A., Basankin I.V., Mishagin A.V., Kuz'menko A.V., Takhmazyan K.K. Revision operations in the surgical treatment of injuries of the thoracic and lumbar spine. *Spinal surgery.* 2015;4:8–16. (In Russ.)].
15. Ленке Л., Боши-Аджей О., Ванг Я. Остеотомии позвоночника. пер. с англ. М.; СПб: «Издательство БИНОМ» - «Издательство Мегapolis», 2016. 232 с. [Lenke L., Boshi-Adzhey O., Vang Ya. Osteotomies of the spine. from English. М.; SPb: “BINOM Publishing House” - “Megapolis Publishing House”, 2016. 232 p. (In Russ.)].
16. Buchowski J.M., Bridwell K.H., Lenke L.G., Kuhns C.A., Lehman R.A.Jr, Kim Y.J., 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.
17. Smith J.S., Sansur C.A., Donaldson W.F. et al. 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;36:958–64.
18. Тиссен Т.П. Эндоваскулярное лечение артериовенозных мальформаций спинного мозга. М.: ООО «Альянс Пресс», 2006. 360 с. [Tissen T.P. Endovascular treatment of spinal cord arteriovenous malformations. Moscow: ООО «Al'yans Press», 2006. 360 p. (In Russ.)].
19. Дулаев А.К., Надулич К.А., Василевич С.В., Теремшонов А.В. Тактика хирургического лечения

посттравматической кифотической деформации грудного отдела позвоночника. Хирургия позвоночника. 2005, №2. с. 20-29. [Dulaev A.K., Nadulich K.A., Vasilevich S.V., Teremshonok A.V. Tactics of surgical treatment of posttraumatic kyphotic deformity of the thoracic spine. *Spinal surgery*. 2005;2:20-29. (In Russ.)].

20. Мишагин А.В., Афаунов А.А. Тактика лечения посттравматических деформаций нижнегрудного и поясничного отделов позвоночника. Материалы VI съезда Ассоциации хирургов-вертебрологов «Вертебрология в России: перспективы, проблемы и пути решения». Краснодар, 2015. Том 2, с.83-88. [Mishagin A.V., Afaunov A.A. Tactics of treatment of post-traumatic deformities of the lower thoracic and lumbar spine. Proceedings of the VI Congress of the Association of Surgeons-spine «Vertebrology in Russia: prospects, problems and solutions». Krasnodar, 2015. Volume 2, p.83-88. (In Russ.)].

21. Рерих В.В., Борzych К.О. Этапное хирургическое лечение посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника. Хирургия позвоночника. 2016, №4. С. 21-27. [Rerikh V.V., Borzykh K.O. Stage surgical treatment of post-traumatic deformities of the thoracic and lumbar spine. *Spinal surgery*. 2016;4:21-27. (In Russ.)].

Сведения об авторах

Афаунов А.А., д.м.н., заведующий кафедрой ортопедии, травматологии и ВПХ, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). E-mail: afaunovkr@mail.ru.

Кузьменко А.В., к.м.н., врач-нейрохирург, нейрохирургическое отделение №3, НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В.Очаповского (Краснодар, Россия). E-mail: drko70@mail.ru.

Басанкин И.В., к.м.н., заведующий нейрохи-

рургическим отделением №3, НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). E-mail: basankin@rambler.ru.

Агеев М.Ю., ассистент кафедры ортопедии, травматологии и ВПХ, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). E-mail: ageevmyu@rambler.ru.

Чайкин Н.С., врач-нейрохирург, ГБУЗ СК «Ставропольская краевая клиническая больница» (Ставрополь, Россия). E-mail: ch.nik92@yandex.ru.

Конфликт интересов отсутствует.

Статья поступила 09.10.2018 г.

Author Credentials

Afaunov A.A., PhD, head of the traumatology and orthopaedics department and BFS, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russia). E-mail: afaunovkr@mail.ru.

Kuzmenko A.V., CMS, neurosurgeon, neurosurgery department #3, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital #1 (Krasnodar, Russia). E-mail: drko70@mail.ru.

Basankin I.V., CMS, head of neurosurgery department #3, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital #1 (Krasnodar, Russia). E-mail: basankin@rambler.ru.

Ageev M.Y., assistant of the traumatology and orthopaedics department and BFS, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russia). E-mail: ageevmyu@rambler.ru.

Chaikin N.S., neurosurgeon, Stavropolskaya Regional Clinical Hospital (Stavropol, Russia). E-mail: ch.nik92@yandex.ru.

Conflict of interest: none declared.

Accepted 09.10.2018