

УДК 616.711–089–001–053.2(048.8)

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ НЕСТАБИЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ГРУДНОГО И ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА. ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Кокушин Д.Н., Белянчиков С.М., Мурашко В.В.

ФГБУ НИДОИ им. Г.И. Турнера Минздрава России, Санкт-Петербург, e-mail: turner01@mail.ru

В настоящем обзоре рассматриваются статистические данные переломов грудного и поясничного отделов позвоночника. Проводится анализ биомеханических аспектов нестабильности позвоночника, связанной с переломами позвонков грудного и поясничного отделов позвоночника. Раскрываются исторические аспекты развития методов консервативного и хирургического лечения нестабильных повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника. Проводится анализ современных методов хирургического лечения нестабильных травм грудного и поясничного отделов позвоночника. Рассматриваются дорсальные, вентральные и комбинированные подходы, используемые при хирургическом лечении при различном характере костных повреждений позвоночника. Проводится оценка эффективности метода наружной и внутренней транспедикулярной фиксации поврежденных позвоночно-двигательных сегментов. Рассматриваются вопросы применения вентральной фиксации металлическими имплантатами для стабилизации позвоночника. Анализируются различные виды осложнений, встречающихся при данных методах лечения.

Ключевые слова: травма позвоночного столба, травматическая нестабильность позвоночника, вертебрология, металлоконструкции

SURGICAL TREATMENT OF UNSTABLE INJURIES OF THORACIC AND LUMBAR SPINE. HISTORICAL ASPECTS (LITERATURE REVIEW)

Kokushin D.N., Belyanchikov S.M., Murashko V.V.

The Turner Scientific Research Institute for Children's Orthopedics under the Ministry of Health of Russia, Saint-Petersburg, e-mail:turner01@mail.ru

In this review, we consider the statistics of thoracic and lumbar spine fractures. The analysis of the biomechanical aspects of spine instability associated with the thoracic and lumbar spine fractures of the vertebrae. Reveals the historical aspects of the development of methods of conservative and surgical treatment of unstable injuries of thoracic and lumbar spine. The analysis of modern methods of surgical treatment of unstable injuries of thoracic and lumbar spine. We consider the dorsal, ventral and combined approaches used in the surgical treatment of bone at a different nature of spinal injuries. An evaluation of the effectiveness of the method of external and internal fixation of pedicle damaged vertebral-motor segments. The application of the ventral fixation of metal implants to stabilize the spine. Analyzed different types of complications encountered in these methods of treatment.

Keywords: spinal column injury, traumatic spinal instability, vertebrology, metal

Повреждения позвоночника относятся к важнейшим проблемам современной медицины. Количество переломов позвоночника в общем числе травм костно-мышечной системы неуклонно растет [2, 14, 25, 55]. Они занимают третье место среди всех повреждений опорно-двигательного аппарата после переломов трубчатых костей, повреждений внутренних органов и черепно-мозговой травмы [3]. В структуре травм позвоночника доминируют переломы позвонков, повреждения дисков, связочно-суставного аппарата позвонковых соединений, переломы позвоночника с угрожающей неврологической нестабильностью и вывихи позвонков [11, 12, 21].

Сведения о распространенности переломов позвоночника существенно разнятся. По данным отечественной и зарубежной литературы увеличение пациентов с вертебральными повреждениями обусловлено ростом транспортного, производственного травматизма, а также увеличением числа

пострадавших при падении с высоты [1, 2, 17, 42]. Известно, что в начале XX века их доля составляла 0,33% от общего количества больных с различными травмами, в 1932–1936 гг. – уже 5%, а в 1949–1950 гг. – превышала 6%. На долю переломов позвоночника среди прочих повреждений костей скелета в настоящее время приходится от 0,5% до 5% [3, 4, 23, 55]. В 2001 году по сведениям Волотовского А.И. и Михновича Е.Р. на долю неосложненных нестабильных повреждений позвоночника приходится 65%–70% среди всех травм позвоночного столба и 0,5%–1% всех переломов [20]. Травма позвоночника у детей составляет от 0,65% до 9,47% от всех повреждений позвоночника [10, 28]. По данным детских стационаров Санкт-Петербурга и Ленинградской области за 2004–2008 гг. переломы позвоночника составляют 5–7% от общего числа травм, при этом ежегодно от 25 до 30 детей с подобными повреждениями нуждаются в хирургическом лечении [7, 9], из них 4–5 пациентов имеют сочетание по-

вреждения позвоночника и спинного мозга [8, 15, 16].

Удельный вес первичной инвалидности при повреждениях позвоночника по сравнению с травмами других отделов опорно-двигательного аппарата составляет от 11% до 30% и превышает его в 2–3 раза. После травмы и лечения каждый пятый из числа пострадавших вынужден сменить или оставить работу [21, 23].

Биомеханические аспекты

Понятие о стабильности позвоночника впервые было предложено Nicoll в 1949 году [57]. На сегодняшний день все без исключения специалисты в области вертебрологии признают важнейшую роль нарушению стабильности в патогенезе и клинических проявлениях травм позвоночника. S.E.Campbell с соавторами [39] анализируя КТ пациентов с повреждением грудного и поясничного отделов пришел к выводу, что потенциально нестабильными следует считать двухколонные переломы с повреждением средней колонны и наличием отломков задней стенки тела позвонка в позвоночном канале, переломы с потерей более 50% высоты передней колонны, повреждения нескольких смежных позвонков. P.Neuman [56] установил основные рентгенологические критерии нестабильности при сгибательных переломах в грудном и поясничном отделах. Последними являются посттравматическая кифотическая деформация позвоночника, превышающая 19° и увеличение расстояния между остистыми отростками больше чем на 33 мм. Среди нестабильных поврежденных позвоночника преобладают взрывные переломы тел позвонков без клиники миелопатии, при которых нарушается целостность передней и средней опорных колонн. Однако деление переломов позвоночника на осложненные и неосложненные является условным, поскольку в основе неудовлетворительных функциональных исходов могут лежать скрытые повреждения спинного мозга или его корешков [29]. Установлено, что неустраненная посттравматическая деформация позвоночника в последующем является причиной неврологического дефицита [3, 19, 23, 28]. При сохранении деформации травмированного позвоночно-двигательного сегмента в отдаленном периоде у 63,6% больных обнаруживаются признаки миелопатии [27]. У 60%-70% больных с переломом позвоночника, у которых отсутствовали признаки повреждения спинного мозга сразу после травмы, в отдаленном периоде отмечались неврологические нарушения [25].

Сторонники консервативной тактики лечения нестабильных повреждений позво-

ночника считают, что не следует стремиться к полному анатомическому восстановлению поврежденного сегмента, так как компенсация достигается за счет изменения положения смежных сегментов позвоночного столба [2]. Однако компенсаторное увеличение кривизны физиологического лордоза или кифоза вследствие нарушения биомеханики неминуемо приводит к деформации, остеохондрозу и болям. Даже с помощью этапной реклинации крайне редко удается восстановить высоту тела сломанного позвонка [25]. Методы лечения неосложненных нестабильных переломов позвонков, предусматривающие иммобилизацию с использованием гипсового корсета, ведут к атрофии мышц спины и способствуют, в дальнейшем, коллабированию тел позвонков в результате возрастающей статической нагрузки на позвоночный столб и развитию иммобилизационного остеопороза. [18, 24].

Опыт нескольких десятилетий консервативного лечения больных с нестабильными переломами позвоночника показал несостоятельность метода на примере высокого процента неудовлетворительных результатов, составляющих от 11% до 57,2%. Исходы лечения имеют высокий процент инвалидности – от 39,8% до 93%. По данным Санкт-Петербургской военно-медицинской академии [23] число пациентов, вернувшихся к прежней работе с нестабильными переломами позвоночника, лечившихся консервативно и оперативно, составили 65% и 89% соответственно.

Идеальным методом лечения нестабильных переломов позвоночника является надежная иммобилизация поврежденного позвоночно-двигательного сегмента после реконструкции позвоночного канала, анатомического восстановления формы сломанного позвонка на срок, необходимый для консолидации перелома, и одновременно не мешал бы созданию «мышечного корсета». Основные принципы лечения – это максимально быстрое и эффективное восстановление анатомических взаимоотношений, разгрузка поврежденного позвоночного сегмента, адекватная его фиксация и ранняя активизация больного.

Революционную роль в лечении пострадавших с нестабильными повреждениями позвоночника сыграли разработка и внедрение в практику высокоэффективных систем организации неотложной специализированной помощи [48, 55]. В нашей стране лишь в единичных регионах созданы подобные центры по оказанию неотложной помощи больным с острой спинальной травмой [28, 33].

Нестабильные неосложненные повреждения позвоночника требуют экстренной

исчерпывающей диагностики и при показаниях своевременного оперативного лечения. Существенную роль в развитии хирургии этих повреждений сыграли совершенствующиеся методы рентгеновской, КТ и МРТ диагностики. В основу современного подхода к травме позвоночника положены классификации Holdsworth (1963), F. Denis (1983), P. McAfee (1983), R. Ferguson (1983), AO/ASIF, определяющие анатомические критерии биомеханической стабильности позвоночного сегмента, классификации Я.Л. Цивьяна (1971), F. Magerl (1994), систематизирующие морфологические изменения многообразных повреждений позвоночника [34, 42, 52].

Развитие хирургии нестабильных повреждений позвоночника

В настоящее время просматривается отчетливая тенденция к превалированию оперативного метода, сочетающего выполнение сложных реконструктивных операций, направленных на восстановление биомеханической оси позвоночника, формы и размеров позвоночного канала [1, 4, 21, 23, 25, 41, 55]. Все операции, выполняемые пострадавшим с неосложненными нестабильными повреждениями позвоночника можно разделить на две группы. Первую составляют операции, обеспечивающие временную стабилизацию и разгрузку поврежденного сегмента позвоночника в течение определенного периода, необходимого для консолидации перелома и заживления мягкотканых структур межпозвоночных соединений. Ко второй группе относятся костно-пластические операции, направленные на достижение постоянной стабилизации поврежденных сегментов за счет формирования переднего или заднего костного блока между позвонками.

Среди устройств, используемых на протяжении истории развития хирургического лечения переломов позвоночника, применяются: проволочный шов, различные варианты пластин и устройств с фиксацией за остистые отростки и дуги, стяжки и системы транспедикулярной стабилизации [5, 23, 28, 31, 34, 35, 36, 37, 41, 47]. В отечественной литературе чаще всего сообщается об использовании для хирургической фиксации позвоночника пластин Вильсона, Каплана, стяжки Цивьяна-Рамина, Ткаченко, аппарата Бызова [31, 34]. При применении этих металлоконструкций требуется дополнительная внешняя иммобилизация гипсовым корсетом в течение нескольких месяцев, а в дальнейшем различными съемными корсетами. Использование фиксаторов стяжек, которые крепятся за основания остистых

отростков, либо комбинированных стяжек имеет ряд недостатков [31, 34]. Последние заключаются в недостаточной стабильности оперированного отдела вследствие крепления конструкции за остистые отростки, не обладающие достаточной прочностью и подверженные быстрой резорбции [4, 23]. Многочисленные спинальные системы для коррекции и стабилизации поврежденного позвоночно-двигательного сегмента можно классифицировать на стабилизирующие, компрессионные и дистракционные. В выборе метода фиксации позвоночника, по мнению А.А. Луцка [27], наиболее важным является прочность и надежность стабилизации, исключение из движений наименьшего числа позвоночно-двигательных сегментов, создание условий для быстрой консолидации перелома позвонка и формирования вторичного блока зоны хирургического вмешательства, минимальная травматичность операции.

В 1962 году Пол Харрингтон впервые описал свой метод и его результаты – “золотой стандарт” хирургии позвоночника. В зависимости от типа повреждения применяли дистракционную или компрессионную систему Harrington. Учитывая необходимость слишком протяженного доступа, массивность и ригидность системы, исключения из биомеханики значительного фрагмента неповрежденного сегмента позвоночника, необходимость внешней фиксации, часто возникающие септические осложнения, переломы конструкции, высокую частоту (до 46%) вывихивания крючков, данный метод не получил широкого распространения при повреждениях позвоночника.

В 1975 году N. Weiss [5] предложил оригинальную пружинную компрессионную систему и ввел термин «динамическая компрессия». Недостатком данной системы являлась неполноценная стабилизация поврежденного сегмента [48]. E.C. Benzell [37] приводил положительный результат применения при неосложненных травмах позвоночника крюковой компрессионной системы, устанавливаемой за дуги позвонков. Он отмечал высокую частоту образования спонтанного костного блока между поврежденным и смежными позвонками (60% наблюдений). Ряд специалистов считали нецелесообразным использование компрессионных систем при лечении больных с нестабильными переломами в грудном и переходном отделах позвоночника. Это обусловлено особенностями анатомического строения позвоночного канала на этом уровне, а также непредсказуемостью смещений позвонков и костных фрагментов в момент компрессии [41, 47].

Предложенная Н.М. Ястребковым [35] дистракционная система, в которой используются резьбовая стержень и гайки, позволяла развивать значительные дистракционные усилия в более плавном режиме. Основным преимуществом дистракционных систем являлось восстановление формы позвоночного канала при его стенозе за счет натяжения задней продольной связки. По мнению многих хирургов, эффективность дистракционной фиксации позвоночника у пострадавших с различными вертебральными повреждениями значительно возрастала при одновременном выполнении короткоsegmentарного заднего спондилодеза (rod-long, fuse-short technique) [36].

В клинике военной травматологии и ортопедии ВМА [23] проанализированы результаты 918 операций с применением различных методов коррекции и стабилизации травмированного позвоночника. Анализ 139 наблюдений с применением пластин ЦИТО, Харьковского НИИТО показал, что данная методика практически не позволяет устранить посттравматический кифоз позвоночника и не препятствует ротационным движениям фиксированного фрагмента, что приводит к вторичным деформациям. Эффективность применения контракторов (стяжки Ткаченко и Цивьяна-Рамина, контракторы Харрингтона) у 197 пострадавших с острыми повреждениями позвоночника показал их высокие корригирующие и стабилизирующие возможности при травмах с аксиальной нестабильностью позвоночника. Но при взрывных переломах позвонков применение контракторов в 11,6% – 18,4% наблюдений вызвало опасный стеноз позвоночного канала и компрессию спинного мозга или корешков конского хвоста. Опыт применения различных дистракторов (Харрингтона, Ястребкова) у 138 пострадавших с вертебральной травмой свидетельствует, что с помощью этих систем в подавляющем большинстве наблюдений удавалось добиться преимущественно частичной коррекции посттравматических деформаций позвоночника (85%-93% наблюдений) и сохранить ее у 71,4% – 80,0% пациентов на протяжении всего срока протекания репаративных процессов. Однако, максимальный лечебный эффект достигался только при использовании двух симметрично установленных дистракторов. В противном случае в 13,2% – 19,7% наблюдений происходил вывих крюков из-за не устраненного ротационного компонента нестабильности. Применение у 52 больных гибридных систем, включающих дистрактор и контрактор, позволяло добиться полной или частичной коррекции посттравматических

деформаций позвоночника при различных видах повреждений в 82,7% – 100,0% случаев. Достигнутая коррекция была сохранена на протяжении всего срока медицинской реабилитации у 85,7% – 87,5% больных.

Созданные в начале 80-х годов система Luque, фиксация по Jacobs, Cotrell-Dubosset позволили добиваться жесткой сегментарной фиксации. Недостатком сегментарной фиксации по Luque [50] и системы Jacobs [47] являлась невозможность выполнения дистракции позвоночника. Анализ применения CDI для стабилизации 48 груднопоясничных переломов в Lucerne Spinal Center [53] показал, что коррекция кифотической посттравматической деформации в среднем составила от 20,4° до операции до 11,3° после нее. Процент компрессии тела позвонка был уменьшен с 45,4% до операции до 25,3% после нее. Потеря достигнутой коррекции в отдаленные сроки составила 3,8°.

В клинике Санкт-Петербургской военной травматологии и ортопедии [23] придерживаются следующей тактики оперативного лечения при компрессионно-оскольчатых переломах или переломах с выраженной клиновидной деформацией одного позвонка. Выполняют передний корпородез с или без корпэктомии, заднюю или переднюю коррекцию и фиксацию поврежденного сегмента позвоночника. У больных с компрессионными переломами одного позвонка осуществляли заднюю коррекцию и фиксацию. При множественных переломах позвонков осуществляли заднюю или переднюю коррекцию и фиксацию сегмента позвоночника на «кричащем уровне» в сочетании с вентральным доступом и пластикой тела. Альтернативным вариантом являлась полисегментарная задняя коррекция и фиксация многоопорными системами. Практически у всех пострадавших в послеоперационном периоде снизилась выраженность вертеброгенного болевого синдрома или он вовсе отсутствовал. Коррекция кифотической деформации позвоночника в грудном и поясничном отделах составляла $46,9 \pm 7,2^\circ$ до операции и $19,7 \pm 4^\circ$ после нее, в грудном – $31,1 \pm 5,8^\circ$ и $15,3 \pm 3,6^\circ$ соответственно.

В Новосибирском НИИТО [30] в период с 1990 по 2001 годы с переломами грудного и поясничного отделов позвоночника лечились 3212 пострадавших. Из них 1540 пациентов были с тяжелыми переломами грудного и поясничного отделов и лечились оперативно. При непроникающих переломах (818 случаев) методом выбора являлась внутренняя фиксация поврежденного отдела фиксатором-стяжкой Цивьяна-Рамина в комплексе функционального лечения. При

проникающих компрессионных, взрывных, горизонтальных (722 случая) переломах тел позвонков типа А, по Magerl, патогенетически обоснованным и щадящим являлся вентральный спондилодез, ограниченный только зоной повреждения, с одновременной коррекцией деформации, при необходимости передней стабилизацией моно- или бисегментарным эндофиксатором. При повреждениях передних и задних элементов позвоночника с дистракцией или с ротацией (тип В и С соответственно) осуществляли транспедикулярный остеосинтез с одномоментной репозицией и надежной трехплоскостной фиксацией травмированных позвоночных сегментов, при необходимости в сочетании с одновременным или последующим вентральным спондилодезом. Показанием к двухэтапному лечению авторы считают нестабильные переломы типа А+В с повреждениями всех колонн позвоночника, нестабильные флексионно-дистракционные переломы и ротационные повреждения. Потери коррекции не отмечалось, вследствие циркулярной фиксации. В застарелых случаях, при наличии посттравматических деформаций проводили вентральный корригирующий спондилодез эндофиксаторами. Вторым этапом с целью нейтрализации напряжения в вентральных отделах позвоночника и предотвращения «проседания» эндофиксатора выполняли транспедикулярную стабилизацию.

Применение костных ауто трансплантатов без дополнительной фиксации поврежденного сегмента может сопровождаться их рассасыванием, смещением или продавливанием в тела позвонков, что приводит к потере коррекции деформации с развитием нестабильности в оперированном сегменте и появлению неврологической симптоматики [26]. M.J. Speth с соавторами [58] аргументируя широкое применение переднего спондилодеза при нестабильных переломах, приводит данные свидетельствующие, что только задняя внутренняя фиксация позвоночника металлическими имплантатами, даже в сочетании с задним спондилодезом, не предотвращает нарастание посттравматической кифотической деформации позвоночника. M. Karjalainen, F. Denis, P. Eysel [42, 44] полагают, что задняя фиксация проникающих переломов должна сопровождаться удалением поврежденного диска и корпородезом. В то же время, имеются публикации, авторы которых строго ограничивают показания к операциям на передних отделах позвоночника и применяют их только при осложненных повреждениях [46].

По данным ЦИТО им. Н.Н. Приорова за 2001 год [6], при повреждении грудного

и поясничного отдела позвоночника выполняли оперативное вмешательство с применением транспедикулярной фиксации и системы Luque. Больным с неосложненными переломами выполняли репозиционно-стабилизирующие вмешательства. При свежих взрывных переломах предпочитали выполнять закрытую, без вмешательства на позвоночном канале, непрямую декомпрессию-вправление отломков и восстановление формы канала путем дистракции и лордозирования. Для спондилодеза использовали различные ауто трансплантаты, а также аллотрансплантаты. При повреждениях в груднопоясничном отделе позвоночника рентгенологические показатели (степень компрессии переднего отдела тела позвонка и угол локальной деформации) улучшились после операций в группах больных со свежими компрессионными и взрывными переломами. В отдаленном периоде наблюдения потеря коррекции при повреждениях в грудном и поясничном отделах происходила, в основном, за счет оседания тел позвонков и уменьшения клиновидности как выше-, так и ниже лежащего межтелового пространства. Число уровней фиксации не влияло на степень потери коррекции.

Транспедикулярная фиксация

Появление транспедикулярной фиксации, связанное с именами R. Roy-Camille, W. Dick, A.D. Steffee и др. [51, 59], изменило подход к лечению травм позвоночника. Динамическая напряженность винта в трех точках обеспечивает высокую механическую прочность и устойчивость системы к расшатыванию. Транспедикулярная фиксация позволяет выполнять трехплоскостное моделирование позвоночника и жесткую сегментарную фиксацию независимо от состояния задних элементов позвонков. По мнению A.D. Steffee, A.L. Carl [40, 59] фиксация транспедикулярными системами настолько надежна, что не требует костно-пластических вмешательств и внешней иммобилизации позвоночника. Однако R.F. McLain [54] считает, что применение таких конструкций не позволяет в полной мере осуществить коррекцию деформации позвоночника и репозицию перелома.

В Texas Scottish Rite Hospital [49] проведен анализ применения собственного инструментария при лечении 40 пациентов с переломами позвоночника грудного и поясничного отделов. Длительность наблюдения составила в среднем 32 месяца. У всех пациентов после операции применялся ортез в течение 3 месяцев. Авторы отмечают несколько преимуществ инструментария TSRH при лечении поврежде-

ний позвоночника: одноэтапный задний доступ умеренной сложности, хорошая первичная стабильность в области спондилодеза, быстрая активизация пациента (на 3–4 сутки) при кратковременной наружной фиксации, надежная коррекция посттравматической деформации без неврологических нарушений, отсутствие серьезных механических переломов конструкции. Угол кифотической посттравматической деформации был восстановлен с $17,3^\circ \pm 8,05^\circ$ до $11,2^\circ \pm 6,8^\circ$, компрессия канала уменьшена с $20\% \pm 17\%$ до $14\% \pm 9\%$. Средняя потеря коррекции составила 2° и наблюдалась только после снятия корсета, последующей потери не отмечалось. Авторы подчеркивали, что задний субламинарный инструментарий TSRH корригирует высоту переднего отдела тела позвонка недостаточно эффективно вследствие того, что он захватывает лишь заднюю дужку. Поэтому в настоящее время эффективнее применение комбинации крючков и транспедикулярных винтов для исправления и стабилизации посттравматических деформаций позвоночника.

По данным ряда отечественных и иностранных авторов [28, 38] при неосложненных нестабильных повреждениях грудного и поясничного отделов позвоночника применяли дорсальную коррекцию и короткосегментарный транспедикулярный остеосинтез на протяжении двух позвоночно-двигательных сегментов с одномоментной дистракцией и репозицией. Основным условием осуществления одномоментной полноценной репозиции позвоночника, устранения стеноза позвоночного канала и расправления тела поврежденного позвонка является целостность заднего опорного комплекса и, особенно, задней продольной связки. Подобный способ лечения применим лишь при интактных и эластичных связках заднего опорного комплекса, отсутствии ротационных смещений и стенозе позвоночного канала не более 35% [38].

В литературе имеются публикации об использовании внешних металлоконструкций, устанавливаемых закрытым способом транспедикулярно. Авторы [22] указывают на целесообразность использования чрескостного остеосинтеза при лечении повреждений позвоночника в остром периоде. Авторы отмечают, что лишь наружная транспедикулярная фиксация позвоночника способна исключить остаточную деформацию, нестабильность и эффективно управлять коррекцией поврежденного сегмента в динамике. Анализ полученных результатов показал, что эффективность коррекции деформаций зависела как от типа примененного устройства, так и от давности повреждения.

С увеличением срока от момента травмы до хирургического вмешательства, возникала необходимость увеличения жесткости фиксации, коррекция деформации достигалась за счет всей дуги посттравматического искривления и компенсации благодаря физиологическим возможностям позвоночника. Оптимальным сроком для применения наружной транспедикулярной стабилизации является период 10–14 дней после травмы. Эффективность данного способа зависит от корректной имплантации системы, рациональных технических решений конструкций наружного устройства и грамотного ведения послеоперационного периода. Ограничивают применение систем опасность нагноения вокруг стержней, инфицирование костного канала резьбовых стержней, образование зон лизиса костной ткани вокруг стержня, механические нарушения стабильности аппарата в послеоперационном периоде и неудобства, связанные с невозможностью лежать на спине [51].

При оперативном лечении 76 больных с неосложненными нестабильными переломами грудного и поясничного отделов позвоночника, находившимися в НИИТО им. Р.Р. Вредена, применялась различная тактика хирургического лечения в зависимости от давности травмы, характера повреждения и степени деформации [4]. Пациентам в сроки до двух месяцев с момента травмы и посттравматической кифотической деформации до 30° выполняли двухэтапное оперативное вмешательство: внутренний транспедикулярный репозиционно-стабилизирующий остеосинтез на первом этапе и вентральный спондилодез на втором этапе. При неосложненных нестабильных повреждениях грудного и поясничного отделов позвоночника в сроки, превышающие два месяца и посттравматической кифотической деформацией свыше 20° выполняли вентральный спондилодез с реклинацией позвоночника положением на столе с использованием внешних устройств, в сочетании с внутренним транспедикулярным остеосинтезом вторым этапом оперативного лечения.

В последние годы значительно увеличилось количество работ, посвященных ошибкам и неудачам при использовании метода транспедикулярной фиксации [13, 32, 54]. S.I. Esses с соавторами [43], обобщая опыт лечения переломов нижнегрудных и поясничных отделов позвоночника различными системами транспедикулярной фиксации у 617 пациентов, выделили наиболее частые осложнения. Интраоперационные: неправильное проведение винтов – 5,2%, переломы дужек, иногда с повреждением твер-

дой мозговой оболочки и ликвореей – 4,2%. Послеоперационные: нагноения – 4,2%, транзиторная нейропраксия – 2,4%, стойкое повреждение корешков спинного мозга – 2,3%, переломы винтов – 2,9%. Авторы, убежденные сторонники данного метода, полагают, что транспедикулярная фиксация позвоночника, даже в опытных руках, может быть связана со значительным риском осложнений.

Вентральная стабилизация

Вентральная фиксация металлическими имплантатами является молодой, но быстро развивающейся технологией хирургической коррекции и стабилизации позвоночника при его повреждениях. Как правило, вентральную коррекцию и фиксацию позвоночника сочетают с декомпрессивными и реконструктивными вмешательствами на патологически измененных телах позвонков и межпозвонковых дисков. В таких случаях обычно отпадает необходимость в дополнительном применении задней стабилизации позвоночника. В качестве имплантатов наиболее часто используются системы Hall-Dwyer, Zielke, Harms-Moss, Kaneda, HAFS и контурные пластины [45]. Операции на вентральных отделах позвоночника сопровождаются в 6%-37,5% случаев различными ошибками и осложнениями [13, 60].

Сравнительный анализ оценки эффективности результатов лечения пострадавших с травмами грудного и поясничного отдела позвоночника с применением вентральных и дорсальных систем показал, что имплантаты передней коррекции и фиксации позвоночника не менее эффективны, чем задние металлоконструкции на базе транспедикулярных винтов и ламинарных или педикулярных крюков. Корректирующие возможности, предусмотренных технологиями передних систем, оказалось достаточно для коррекции относительно небольших локальных кифотических (до 30°) и сколиотических (до 10°) деформаций. При больших величинах интраоперационная коррекция в подавляющем большинстве случаев оказалась недостаточной. При использовании двухплоскостных передних имплантатов ни в одном наблюдении не отмечалось нарастания кифотической деформации более, чем на 3° за время формирования вентрального костного блока. Результаты свидетельствуют о существенном снижении травматичности вентральных операций по сравнению с комбинированными вмешательствами на передних и задних отделах позвоночника, сокращении сроков стационарного лечения и частоты различных осложнений [23].

Заключение

Многообразие спинальных конструкций, применяемых для коррекции и фиксации поврежденного позвоночника, свидетельствует, что ни одна из них полностью не удовлетворяет требованию создания жесткой и динамичной фиксации, с исключением из биомеханики наименьшего числа позвоночно-двигательных сегментов и проведения возможных последующих реконструктивных вмешательств.

Список литературы

1. Агаджанян В.В. Политравма. – Новосибирск: Наука, 2003. – Т.1. – 492 с.
2. Базилевская З.В. Структура летальности при повреждении позвоночника и спинного мозга / З.В. Базилевская, Л.Л. Головных, Т.А. Киркинская // Журн. выпр. нейрохирургии. – 1980. – Вып. 6. – С.37–41.
3. Берснев В.П., Давыдов Е.А., Кондаков Е.Н. Хирургия позвоночника, спинного мозга и периферических нервов. – СПб.: Специальная литература, 1998. – 367 с.
4. Бонохов А.И. Транспедикулярный остеосинтез при лечении неосложненных нестабильных повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника: Дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2005. – 122 с.
5. Вайсс М. Динамическая фиксация позвоночника при переломах с повреждением спинного мозга // Орт., травм. и протез. – 1977. – №1. – С.18–21.
6. Ветрилэ С.Т. Тактика лечения тяжелых повреждений позвоночника с использованием современных технологий / С.Т. Ветрилэ, С.В. Колесов, А.К. Борисов и др // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2001. – №2. – С. 45–50.
7. Виссарионов С.В. Хирургическое лечение сегментарной нестабильности позвоночника у детей: Дис.... докт. мед. наук. – Новосибирск, 2008.
8. Виссарионов С.В., Мушкин А.Ю., Ульрих Э.В. Алгоритм диагностики и хирургического лечения осложненных повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника у детей: Метод. рекоменд. / С.В. Виссарионов, А.Ю. Мушкин, Э.В. Ульрих; НИДОИ им. Г.И. Турнера. – СПб., 2007. – 29 с.
9. Виссарионов С.В., Мушкин А.Ю., Белянчиков С.М. Алгоритм диагностики и тактики хирургического лечения неосложненных повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника у детей: Метод. рекоменд. / С.В. Виссарионов, А.Ю. Мушкин, С.М. Белянчиков С.М.; НИДОИ им. Г.И. Турнера. – СПб., 2007. – 19 с.
10. Виссарионов С.В., Мушкин А.Ю., Белянчиков С.М., Кокушин Д.Н. Хирургическое лечение множественных нестабильных неосложненных переломов позвоночника у детей // Хирургия позвоночника. – 2010. – № 3. – С. 8–13.
11. Виссарионов С.В., Дроздецкий А.П., Кокушин Д.Н., Белянчиков С.М. Оперативное лечение пациентки с переломовывихом в грудном отделе позвоночника // Хирургия позвоночника. – 2011. – № 3. – С. 21–25.
12. Виссарионов С.В., Белянчиков С.М., Солохина И.Ю., Икоева Г.А., Кокушин Д.Н. Неврологические нарушения у детей с осложненными повреждениями позвоночника в грудном и поясничном отделах до и после хирургического лечения // Хирургия позвоночника. – 2014. – № 3. – С. 8–21.
13. Виссарионов С.В., Кокушин Д.Н., Рерих В.В., Белянчиков С.М., Ефремов А.М. Ошибки диагностики и хирургического лечения детей с повреждениями позвоночника и спинного мозга // Хирургия позвоночника. – 2014. – № 4. – С. 8–14.
14. Виссарионов С.В., Баиндурашвили А.Г., Кокушин Д.Н., Белянчиков С.М., Сншук В.П., Картавенко К.А.

Организация помощи детям с нестабильными и осложненными переломами позвоночника в Санкт-Петербурге // Хирургия позвоночника. – 2014. – № 4. – С. 146–150.

15. Виссарионов С.В., Белянчиков С.М., Солохина И.Ю., Кокушин Д.Н. Влияние сроков оперативного лечения детей с позвоночно-спинномозговой травмой на динамику неврологических нарушений // Хирургия позвоночника. – 2015. – Т. 12. № 4. – С. 17–24.

16. Виссарионов С.В., Белянчиков С.М., Солохина И.Ю., Кокушин Д.Н. Оценка временного фактора операции на динамику неврологических нарушений у детей с позвоночно-спинномозговой травмой // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 4. – С. 14–18.

17. Баиндурашвили А.Г., Солохина И.Ю., Кокушин Д.Н., Белянчиков С.М. Анализ влияния различных факторов на динамику неврологических нарушений у детей с позвоночно-спинномозговой травмой // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2015. – Т. 3; № 4. – С. 12–21.

18. Виссарионов С.В., Павлов И.В., Кокушин Д.Н. Моделирование влияния корригирующего корсета на напряженно-деформированное состояние дефектного позвонка // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 2–4. – С. 484–488.

19. Баиндурашвили А.Г., Виссарионов С.В., Павлов И.В., Кокушин Д.Н., Леин Г.А. Консервативное лечение детей с компрессионными переломами позвонков грудной и поясничной локализации в Российской Федерации (обзор литературы) // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2016. – Т. 4. – № 1. – С. 48–56.

20. Волоотовский А.И., Михнович Е.Р. Повреждения позвоночника и таза // Методические рекомендации. – Минск: МГМИ, 2001. – 22 с.

21. Гайдар Б.В. Практическая нейрохирургия. Руководство для врачей / Под ред. члена-корреспондента РАМН Б.В. Гайдара. – СПб, 2002. – 646 с.

22. Глазырин Д.И. Биомеханическое обоснование и первое клиническое применение аппарата внешней фиксации у больных с переломами позвоночника / Д.И. Глазырин, А.М. Лавруков, С.М. Кутепов и др. // Травматология и ортопедия России. – 1994. – №3. – С. 30–34.

23. Дулаев А.К. Хирургическое лечение пострадавших с острыми неосложненными и осложненными повреждениями позвоночника грудной и поясничной локализации: Дис... докт. мед. наук. – СПб., 1997. – 476 с.

24. Исламов С.А. Компрессионные неосложненные переломы тел нижнегрудных и поясничных позвонков при остеопорозе и их лечение/ С.А. Исламов, В.В. Никитин, Р.И. Еникеев, И.В. Ерофеева // VII съезд травматологов-ортопедов России – Новосибирск, 2002. – С. 82.

25. Корнилов Н.В., Усиков В.Д. Повреждения позвоночника. Тактика хирургического лечения. «МОРСАРВ», СПб, 2000. – 231с.

26. Лавруков А.М. Многокритериальная оценка эффективности оперативных вмешательств при позвоночно-спинномозговой травме грудного и поясничного отделов / А.М. Лавруков, Е.В. Плахин // Гении ортопедии. – 2001. – №4. – С.66–71.

27. Луцик А.А. Основные положения и нерешенные вопросы хирургического лечения позвоночно-спинномозговой травмы / А.А. Луцик // Повреждения позвоночника и спинного мозга. Вопросы диагностики и лечения: Матер. симпоз. – Новокузнецк, 1993. – С.3–9.

28. Макаревич С.В. Спондилодез универсальным фиксатором грудного и поясничного отделов позвоночника // С.В. Макаревич. – Минск: Юнипак, 2001. – 73с.

29. Полищук Н.Е., Корж Н.А., Фищенко В.Я. Повреждения позвоночника и спинного мозга. – Киев: Книга плюс. – 2001. – 387 с.

30. Рамих Э.А. Хирургия повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника/ Э.А.Рамих, В.В. Рерих,

М.Т. Атаманенко // VII съезд травматологов-ортопедов России. – Новосибирск. – 2002. – т.1. – С.102–103.

31. Ткаченко С.С. Специальная стяжка и методика ее применения при компрессионных переломах позвоночника // Вестник хирургии. – 1970. – №2. – С.72–78.

32. Усиков В.В. Ошибки и осложнения транспедикулярного остеосинтеза при нестабильных повреждениях позвоночника, их профилактика и лечение: Автореф. дис.... канд. мед. наук. – СПб., 2006. – 28 с.

33. Фомичев Н.Г. Новосибирский НИИТО. Основные этапы и направления в развитии современной вертебрологии / Н.Г. Фомичев // Проблемы хирургии позвоночника и спинного мозга: Тезисы докладов Всерос. науч. практ. конф. – Новосибирск, 1996. – С.10–13.

34. Цивьян Я.Л. Повреждения позвоночника. М. Медицина. 1971. – 312с.

35. Ястребков Н.М. Задняя дистракционная стабилизация при лечении больных с переломами груднопоясничного отдела позвоночника // Внутренний остеосинтез. Проблемы и перспективы развития. – СПб, 1995. – С.65.

36. Akbarnia B.A. Use of long rods and a short arthrodesis for burst fractures of the thoracolumbar spine. A long-term follow-up study. /B.A. Akbarnia, D.B. Crandall, K. Burkus, T. Matthews // J. Bone Joint Surg. – 1994. – Vol. 76–A.- №11. – P.1625–1635.

37. Benzel E.C. Short-segment compression instrumentation for selected thoracic and lumbar spine fractures: the short-rod / two-claw technique // J. Neurosurg. – 1993. – Vol. 79. – №3. – P.335–340.

38. Blumenthal S. Complications of the wiltse pedicle screw fixation system / S. Blumenthal, K. Gill // Spine. – 1993. – №18. – P. 1867–1871.

39. Campbell S.E. The value of ct in determining parenteral instability of sample wedge – compression fractures of the lumbar spine/ S.E. Campbell, C.D. Phillips, E. Pubovsky, W.S. Cail et al// Am. J. Neuroradiol. – 1995. – Vol. 16. – № 7. – P. 1385–1392.

40. Carl A.L. Pedicle screw instrumentation for thoracolumbar burst fractures and fracture-dislocations /A.L. Carl, S.G. Tromanhauser, D.J. Roger // Spine. – 1992. – Vol.17. – №8, suppl. – P.317–324.

41. Cotler J.M., Cotler H.B. Spinal fusion: Science and technique – New York; Berlin; London; Springer – Verlag, 1990. – P.407.

42. Denis F. The three-column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries// Spine. – 1983. – №8. – P.817–831.

43. Esses S.I. Complications associated with the technique of pedicle screw fixation. A selected survey of ABC members / S.I. Esses, B.L. Sachs, V. Dregzin // Spine. – 1993. – Vol.18. – №15. – P.2231 – 2239.

44. Eysel P. Die Bedeutung der Bandscheibe für den Repositionsverlust operativ stabilisierter Frakturen der Rumpfwirbelsäule / P. Eysel, J.D. Pompe, C. Hopf, G. Meinig // Unfallchirurg. – 1994. – Bd.97. – №9. – S.451–457.

45. Gardner V.O. The contoured anterior spinal plate system (casp). Indications, techniques and results / V.O. Gardner, J.S. Thalgot, J.I. White, G.L. Lowery // Spine. – 1994. – Vol.19. – №5. – P.550–555.

46. Hamilton A. The role of anterior surgery for vertebral fractures with and without cord compression / A. Hamilton, J.K. Webb // Clin. Orthop. – 1994. – N.300. – P.79–89.

47. Jacobs R.R. Surgical management of thoracolumbar spinal injuries. General principles and controversial considerations / R.R. Jacobs, M.P. Casey // Clin Orthop. – 1984. – № 189. – P. 22–35.

48. Kaye J.J. Jr. Thoracic and Lumbar spine trauma / J.J. Kaye Jr., E.P. Nance // Radiol. Clin. North, Am. – 1990. – Vol. 28. – №2. – P.361–377.

49. Korovessis P.G. Use of the Texas Scottish Rite Hospital Instrumentation in the Treatment of Thoracolumbar Injuries /

- P.G. Korovessis, A. Baikousis, M. Stamatakis // *Spine*. – 1997. – Vol.22. – №8. – P.882–888.
50. Luque E.R. et al. Segmental spinal instrumentation in the treatment of fractures of the thoracolumbar spine/ E.R.Luque, N.Cassis, G. Ramires – Wiella// *Spine*. – 1982. – Vol.7. – №3. – P. 312–317.
51. Magerl F.P. Stabilization of the lower thoracic and lumbar spine with external skeletal fixation // *Clin. Orthop*. – 1984. – №189. – P.125–141.
52. Magerl F.P. et al. A Comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries / F.P. Magerl, M. Aebi, S.D. Gertzbein // *Eur. Spine J.* – 1994. – Vol.3. – №4. – P. 184–201.
53. McBride G.G. Cotrel-Dubousset Rods in Surgical Stabilization of Spinal Fractures / G.G.McBride // *Spine*. – 1993. – Vol.18. – №4. – P.466–473.
54. McLain R.F. Early failure of short-segment pedicle instrumentation for thoracolumbar fractures. A preliminary report / R.F. McLain, E. Sparling, D.R. Benson// *J. Bone Joint Surg.* – 1993. – Vol.75–A. – № 2. – P.162–167.
55. Meyer P.R. *Surgery of spine trauma*. – New York; Edinburgh; London; Churchill Livingstone, 1989 – P. 587
56. Newmann P. Traumatic instability of. The lumbar spine. A dynamic in vitro study of flexion – distraction injury / P. Newmann, A. Nordwoll, A.L. Osvalder// *Spine*. – 1995. – Vol. 20. – №10. – P. 1111–1121.
57. Nicoll E.A. Fractures of the dorsolumbar spine // *J. Bone Joint Surg.* – 1949. – Vol.31–B; №3. – P. 376 – 394.
58. Speth M.J. Recurrent kyphosis after posterior stabilization of thoracolumbar fractures. 24 cases treated with a dick internal fixator followed for 1,5–4 years / M.J. Speth, F.C. Oner, M.A. Kadic, L.W. de Klerk, A.J. Verbout // *Acta Orthop. Scand.* – 1995. – Vol.66. – №5. – P.406–410.
59. Steffee A.D. Segmental Spine plates with pedicle screw fixation. A new internal fixation device for disorders of the lumbar and thoracolumbar spine / A.D. Steffee, R.S. Biscup, D.J. Sitkowski // *Clin. Orthop.* – 1986. – № 203. – P.45–53.
60. Vaccaro A. Post-traumatic spinal deformity / A. Vaccaro, I. Silber // *Spine*. – 2001. – V.26. – P.8111–8118.