



# ЗАДНЯЯ ФИКСАЦИЯ ПОЗВОНОЧНИКА ПРИ КОМПРЕССИОННЫХ ПЕРЕЛОМАХ ГРУДНОГО И ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ

*И.К. Раткин, Ю.М. Батрак, А.Н. Светашов, А.Р. Комков, Д.И. Штадлер*  
 Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей

**Цель исследования.** Анализ хирургического лечения пациентов с компрессионными переломами нижнегрудных и поясничных позвонков методами задней фиксации позвоночника устройствами из сплавов с эффектами памяти формы и сверхэластичности.

**Материал и методы.** Проведены стендовые испытания 30 стягивающих скоб (пластинчатых, спиралеобразных и двухплоскостных) с памятью формы. Обобщены результаты клинических наблюдений 183 больных с неосложненными компрессионными переломами тел грудных и поясничных позвонков. У 116 из них была выполнена задняя фиксация позвоночника скобами с памятью формы (основная группа), а 67 лечение осуществлялось консервативным методом (контрольная группа): постепенная реклинация на гамаке по А.В. Каплану с последующим наложением корсета.

**Результаты.** Отдаленные результаты лечения пострадавших основной группы (85,2% случаев хорошие, 14,8% — удовлетворительные) оказались заметно лучшими, чем у больных, получавших консервативное лечение (13,4% случаев неудовлетворительные, 52,3% — удовлетворительные, 34,3% — хорошие). Выявлено, что задняя фиксация поврежденного позвоночно-двигательного сегмента стягивающими двухплоскостными скобами обеспечивает стабильность, значительно снижаются посттравматические деформации.

**Заключение.** Задняя фиксация стягивающими скобами с памятью формы существенно повышает эффективность комплексного лечения больных с компрессионными переломами нижнегрудных и поясничных позвонков.

**Ключевые слова:** компрессионные переломы, термомеханический эффект памяти формы, задняя динамическая фиксация.

POSTERIOR FIXATION OF THE THORACIC AND LUMBAR SPINE COMPRESSION FRACTURES

*I.K. Ratkin, Yu.M. Batrak, A.N. Svetashov, A.R. Komkov, D.I. Shtadler*

**Objective.** To analyze outcomes of surgical treatment of patients with compression fracture of lower thoracic and lumbar vertebra by posterior spine fixation with shape-memory/super-elastic alloy constructs.

**Material and Methods.** The bench tests of 30 tightening clamps (lamellar, spiral, and biplanar) with shape-memory property were performed. Results of clinical trial of 183 patients with uncomplicated thoracic and lumbar compression fractures have been summarized. Patients of the study group (n = 116) underwent posterior spine fixation with shape-memory clamps, while patients from the control group (n = 67) were treated conservatively with gradual reclination in a hummock according to A.V. Kuplan's method followed by a subsequent brace treatment.

**Results.** Long-term outcomes in study group patients (good in 85.2%, satisfactory in 14.8% of cases) were markedly better than those in patients after conservative treatment (unsatisfactory results in 13.4%, satisfactory — in 52.3%, and good — in 34.3% of cases). Posterior fixation of the injured motion segment with tightening biplanar clamps appeared to provide stability and significant decrease in the rate of posttraumatic deformity.

**Conclusion.** Posterior fixation with tightening shape-memory clamps essentially enhances the efficacy of multimodal treatment of patients with lower thoracic and lumbar spine compression fractures.

**Key Words:** compression fractures, thermomechanical shape memory effect, posterior dynamic fixation.

Hir. Pozvonoc. 2008;(2):8–13.

Внедрение в практику нейрохирургических отделений вентральных спондилодезов, особенно пористыми имплантатами, в последние годы заметно улучшило результаты лече-

ния пострадавших с позвоночно-спинномозговой травмой [3, 4, 9–12]. Совершенствованию же оперативных методов лечения неосложненных оскольчатых переломов нижнегруд-

ных и поясничных позвонков уделяется явно недостаточное внимание.

Существующие фиксаторы позвоночника статичны. Отсутствие при нагрузке и разгрузке обратимой

деформации имплантируемой конструкции, соответствующей по величине живым тканям, приводит к расшатыванию ее в гнездах, миграции и разрушению [8, 10]. По мнению ряда авторов, принципиально новой заднюю фиксацию позвоночника делают стягивающие устройства из сплавов никелида титана, обладающие эффектом памяти формы и сверхэластичности [1, 5, 7, 8, 14]. Для задней фиксации позвоночника предлагаются различные стягивающие скобы с эффектом памяти формы: спиралеобразные [13], пластинчатые дугообразные [7], двухплоскостные с омегаобразными изгибами [1, 6, 9]. Однако особенности выбора и установки устройств с эффектом памяти формы у больных с оскольчатыми переломами тел нижнегрудных и поясничных позвонков освещены в литературе недостаточно.

Цель исследования — анализ хирургического лечения пациентов с компрессионными переломами нижнегрудных и поясничных позвонков методами задней фиксации позвоночника устройствами из сплавов с эффектами памяти формы и сверхэластичности.

Задачами исследования было изучение в эксперименте путем стендовых испытаний особенности термомеханических свойств различных конструкций для задней фиксации позвоночника, изготовленных из сплава никелида титана, и осуществление клинической апробации задней фиксации устройствами с эффектом памяти формы в лечении больных с клиновидно-оскольчатыми и оскольчатыми (взрывными) переломами нижнегрудных и поясничных позвонков.

## Материал и методы

Проведены стендовые испытания 30 стягивающих скоб из сплава никелида титана (10 — спиралеобразных, 10 — пластинчатых дугообразных, 10 — двухплоскостных с омегаобразными изгибами).

Обобщены клинические наблюдения за 183 пациентами с компрессионными оскольчатыми переломами тел нижнегрудных и поясничных поз-

вонков, лечившихся в течение последних пяти лет в травматологическом и нейрохирургическом отделениях городской клинической больницы № 2 Кемерова, городской клинической больницы № 29 Новокузнецка, БСМП Барнаула, Волгоградского военного госпиталя, городской больницы Краснотурьинска. Задняя фиксация позвоночника скобами с памятью формы была выполнена 116 пациентам (основная группа), а 7 (контрольная группа) лечение осуществлялось консервативным методом: постепенная реклиниция на гамаке по А.В. Каплану с последующим наложением корсета. Повреждения позвоночника у пациентов обеих групп чаще всего являлись следствием кататравмы и дорожно-транспортных происшествий. Возраст и пол больных обеих групп были примерно одинаковы. У пострадавших контрольной группы неврологических нарушений не было.

Наряду с клиническим обследованием, во всех случаях осуществлялась обзорная спондилография, по которой, помимо характера и локализации повреждений, изучались количественные показатели: индекс компрессии позвонка и угол кифотической деформации. Для уточнения характера переломов, степени стеноза спинно-мозгового канала, выпадений диска и выраженности паравертебральных гематом выполнялись КТ- и МРТ-исследования.

У 87 (75,0%) пациентов, которым осуществлялась задняя фиксация позвоночника стягивающими скобами, имелись клиновидно-оскольчатые переломы тел нижнегрудных позвонков, а у 29 (25,0%) — взрывные оскольчатые переломы, в том числе у 13 (11,2%) — сопровождающиеся неврологическим дефицитом различной степени выраженности. У двух — степени В по шкале ASIA/IMSOP (двигательные функции отсутствуют ниже уровня повреждения, но сохранены элементы чувствительности), у пяти — степени С (двигательные функции сохранены, но в большинстве мышц сила менее 3 баллов), у шести — степе-

ни D (сила мышц более или равна 3 баллам).

Операция задней фиксации позвоночника стягивающими устройствами с памятью формы была предпринята в течение первых пяти суток у 72 (62,1%) пострадавших, в период от шести до десяти дней — у 35 (30,2%), в сроки свыше десяти дней и до четырех недель после травмы — у 9 (7,7%).

Наиболее часто задняя фиксация скобами с эффектом памяти формы предпринималась при изолированных оскольчатых переломах Th<sub>12</sub>, L<sub>1</sub> и L<sub>2</sub> позвонков (наблюдались у 13, 43 и 26 пациентов соответственно), а также при повреждениях двух позвонков — у 21 (18,1%) пострадавшего. В 20 (17,2%) случаях устанавливалась спиралеобразная скоба, в 13 (11,2%) — пластинчатая дугообразная, в 83 (71,6%) — проволочная двухплоскостная скоба с омегаобразными витками, в том числе у 29 (25,0%) больных фиксация осуществлялась одной двухплоскостной скобой с эффектом памяти формы, у 54 (46,6%) — двумя.

Стягивающую спиралеобразную скобу, которая представляет собой цилиндрическую пружину с захватами на концах в виде крючков, загнутых навстречу друг другу во взаимно-перпендикулярных плоскостях, применяли в начальный период своей работы. Установка ее осуществлялась по методике В.В. Котенко [13].

Спиралеобразные стягивающие скобы с эффектом памяти формы во всех случаях устанавливались у пациентов, не имевших неврологических нарушений, и всегда — за остистые отростки. Если операция проводилась в течение первых пяти-шести суток после травмы, то форсированная реклиниция позвоночника на операционном столе не проводилась. У больных, оперированных в более поздние сроки, установке скобы предшествовала попытка одномоментной репозиции тела раздробленного позвонка.

В случаях, когда на рентгенограммах, выполненных в прямой проекции, выявлялась боковая деформация позвоночника на уровне повреждения,

скоба устанавливалась со стороны вершины ее угла. В остальных случаях — чаще всего слева, при этом учитывалась большая функциональность правой руки и связанных с ней мышц туловища.

Пластинчатые дугообразные скобы с памятью формы были применены для задней фиксации лишь у 13 (11,2%) больных с неосложненными клиновидно-оскольчатыми переломами тел нижнегрудных и поясничных позвонков. Это обусловлено, во-первых, относительно малым рабочим ходом пластинчатой скобы (максимальное удлинение ее при деформации составляет  $1,60 \pm 0,23$  см), во-вторых, тем, что для установки скобы необходима обязательная гиперэкстензия больного на операционном столе. Кроме того, для предотвращения соскальзывания верхнего захвата пластинчатой скобы под него на остистом отростке вышележащего позвонка формировали площадку, существенно ослабляющую опору. У одного пациента во время операции в момент нагрева установленной пластинчатой скобы возник перелом соответствующего остистого отростка, в связи с чем была выполнена задняя фиксация позвоночника двумя проволочными скобами с эффектом памяти формы, установленными за дужки.

После сращения поврежденных позвонков (не ранее чем через 6–8 мес.) во всех случаях пластинчатые дугообразные скобы были удалены. Для этого иссекали старый после-операционный рубец, обнажали скобу и орошали ее в ране хлорэтилом, после чего захваты легко разгибались и скоба извлекалась. Аналогичным образом извлекались в те же сроки проволочные спиралеобразные скобы с эффектом памяти формы. Уместно отметить, что большинство пациентов, которым задняя фиксация позвоночника осуществлялась спиралеобразными скобами, через 2–3 мес. после операции по мере нарастания двигательной активности, как правило, начинали жаловаться на ощущение дискомфорта и (или) периодическую болезненность в области установленного фиксатора.

Это обстоятельство мы объясняли возникающим во время форсированных движений позвоночника конфликтом цилиндрической пружины и паравертебральных мышц.

У 29 (25,0%) пострадавших с клиновидно-оскольчатыми переломами тел нижнегрудных и поясничных позвонков задняя фиксация осуществлялась одной двухплоскостной проволочной скобой с омегаобразными изгибами. При этом лечение осуществлялось комбинированным способом по методике А. Р. Комкова [6].

I этап — проведение под внутривенным наркозом форсированной рекликации с последующим удержанием на гамаке или в реклинаторе корсета достигнутой коррекции высоты тел поврежденных позвонков. Оптимальными сроками для репозиции явились первые трое суток. За это время у всех больных удавалось устранить кифотическую деформацию позвоночника и восстановить в той или иной степени высоту поврежденного позвонка.

II этап — пролонгирование эффекта рекликации путем задней динамической фиксации позвоночника двухплоскостной проволочной скобой с эффектом памяти формы. Через 5–6 сут 19 больным было разрешено вставать с постели без какой-либо внешней иммобилизации. У 10 пострадавших с грубой клиновидной деформацией поврежденных позвонков и выраженной нестабильностью в течение одного-двух месяцев осуществлялась иммобилизация с помощью съемного полужесткого корсета.

III этап — лечебная физкультура, направленная на создание экстензионного мышечного корсета.

Двухплоскостная проволочная скоба, помимо достаточно объемного рабочего хода (пластическое удлинение ее при деформации составляет 4,4 см и более в зависимости от количества витков), имеет хорошее анатомическое соответствие паравертебральному пространству в зоне имплантации. Омегаобразные витки, расположенные во взаимно-перпен-

дикулярных плоскостях, препятствуют ротационному смещению позвонков.

У 54 (46,6%) пострадавших, в том числе у 25 с клиновидно-оскольчатыми и у 29 с оскольчатыми (взрывными) переломами тел нижнегрудных и поясничных позвонков, задняя фиксация была выполнена спаренными двухплоскостными стягивающими скобами с эффектом памяти формы, которые устанавливались на уровне поврежденного сегмента по обеим сторонам от остистых отростков.

У 13 из 25 пациентов с неосложненными клиновидно-оскольчатыми переломами тел позвонков установка стягивающих скоб осуществлялась методом лесенки, то есть захваты одной скобы устанавливались за остистые отростки выше- и нижележащих позвонков, а другая идентичная скоба — верхним захватом за остистый отросток непосредственно по-врежденного позвонка. В остальных 12 случаях лесенка создавалась за счет использования в паре стягивающих скоб различной длины. При этом у пациентов с повреждениями двух смежных позвонков захваты минимум одной скобы устанавливались за дужки (рис. 1). Лесенки позволяют равномернее и шире распределить фиксирующие нагрузки на задних костных структурах поврежденного отдела позвоночника.

При оскольчатых (взрывных) переломах тел позвонков для обеспечения максимальной стабильности поврежденного сегмента в положении экстензии скобы размещали, как правило, симметрично с обеих сторон. При этом захваты либо одной, либо обеих скоб устанавливались непосредственно за дужки выше- и нижележащих позвонков. У семи больных, имевших на момент поступления в стационар неврологические нарушения, соответствующие степеням С и D, после КТ-исследования, не выявившего грубой деформации спинно-мозгового канала, задняя фиксация стягивающими скобами с памятью формы была осуществлена в плановом порядке (во всех случаях отмечен регресс неврологического дефицита). Еще у четырех больных в экстренном

порядке были выполнены ламинэктомии в сочетании с задней фиксацией спаренными двухплоскостными скобами с эффектом памяти формы. У трех из них в течение ближайших двух-трех недель после операции неврологический дефицит постепенно регрессировал до нормы, а одному пострадавшему в последующем была выполнена операция передней декомпрессии и опорного спондилодеза пористым имплантатом. У двух пациентам с неврологическим дефицитом степени В задняя фиксация скобами с эффектом памяти формы была принята одномоментно с вентральным спондилодезом (рис. 2).

Об эффективности лечения судили по наблюдениям за больными в динамике, а также на основании отдаленных результатов, которые были изучены в сроки от одного года до пяти лет

у 155 пациентов (у 88 — основной группы, у 67 — контрольной).

### Результаты и их обсуждение

Экспериментальное исследование стягивающих скоб для задней фиксации позвоночника, изготовленных из сплава никелида марки ТН-10 (температурный интервал восстановления формы от +10 до +25 °С), осуществлялось на специально оборудованном стенде с применением автоматического измерителя деформаций АИД-4. В результате проведенных испытаний установлено, что наиболее мощными по силе, развиваемой за счет эффекта термомеханической памяти, являются пластинчатые дугообразные скобы: при нагреве от 0 до 37 °С сила их напряжения составляет в среднем 37,2 кГс; при гипернагреве до 75 °С эта

сила увеличивается до 92,5 кГс, а после охлаждения до температуры тела человека уменьшается, но остается гораздо выше (59,4 кГс), чем при постепенном согревании в тканях организма до 37 °С (табл.). Аналогичная закономерность выявлена и при испытаниях проволочных устройств, хотя развиваемые ими усилия примерно в два раза меньше. Так, при нагреве от 0 до 37 °С сила напряжения спиралеобразной скобы составила в среднем 17,6 кГс, а двухплоскостной с омегаобразными изгибами — 15,8 кГс. После фазы гипернагрева и снижения температуры до 37 °С сила напряжения скоб составила соответственно 32,2 и 29,0 кГс.

Таким образом, полученные экспериментальные данные подтвердили возможность регулирования сил напряжения стягивающих скоб из никелида титана путем нагревания их в различных температурных режимах. Известно, что несущая способность остистых отростков нижнегрудных и поясничных позвонков составляет 63–178 кГс [8]. С учетом последнего обстоятельства гипернагрев до 75 °С проволочных стягивающих устройств, установленных за остистые отростки, не несет опасности перелома последних. Нагревание же пластинчатых дугообразных скоб следует осуществлять с осторожностью, поскольку при температуре 75 °С их стягивающая сила (92,5 кГс) может превысить прочность остистых отростков. В то же время при любом режиме нагрева пластинчатая дугообразная скоба в полной мере обеспечивает стабильность фиксируемого сегмента позвоночника: для создания его неподвижности необходимы стягивающие усилия за остистые отростки не менее 25–35 кГс [2, 6]. При задней же фиксации поврежденных сегментов нижнегрудного и поясничного отделов позвоночника проволочными скобами из никелида титана необходима их парная установка.

У 36 (43,4%) пациентов, которым устанавливались двухплоскостные стягивающие скобы с эффектом памяти формы, скобы были извлечены через

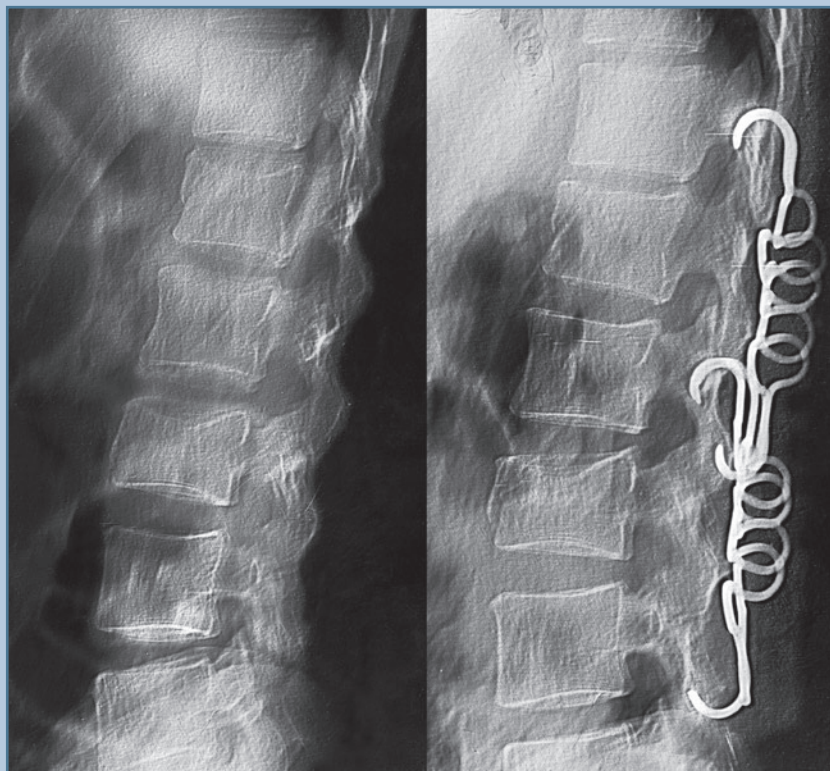
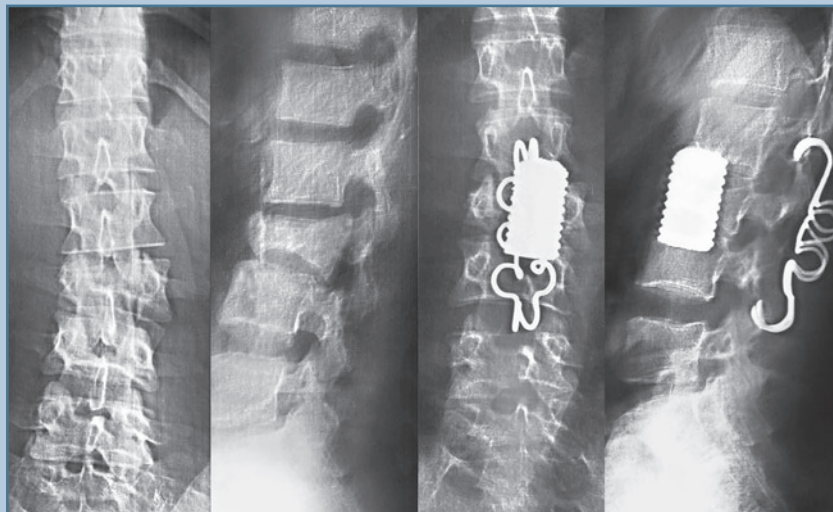


Рис. 1

Задняя фиксация стягивающими скобами при компрессионном переломе двух поясничных позвонков

**Рис. 2**

Передний межтеловой спондилодез пористым имплантатом из титанола, задняя фиксация стягивающими скобами при взрывном нестабильном переломе L<sub>3</sub> позвонка

6–18 мес., в том числе у двух — в связи с поломкой конструкции: у одного пациента стягивающая скоба сломалась в момент драки через шесть месяцев после операции, у другого поломка одной из двух ранее установленных скоб была выявлена через один год при контрольном осмотре. Из остальных 47 больных некоторые не явились на контрольный осмотр, а большинство отказались от удаления двухплоскостных стягивающих скоб, мотивируя свой отказ тем, что последние им не мешают.

Средний срок госпитализации пострадавших основной группы, оперированных по поводу неосложненных оскольчатых переломов нижнегрудных и поясничных позвонков, составил  $19,2 \pm 1,1$  дня, а у пациентов контрольной группы, леченных консервативным методом, —  $29,6 \pm 3,4$  дня, то есть был примерно в 1,5 раза большим. Сроки же временной нетрудоспособности больных основной группы ( $103,8 \pm 5,6$  дня) оказались практически в два раза меньшими, чем у пациентов контрольной группы ( $210,0 \pm 7,2$  дня).

Отдаленные результаты лечения были изучены у 88 (75,9%) из 116 оперированных больных. Экспертная оценка исходов осуществлялась согласно разработанным критериям [2, 15].

К хорошим результатам относили случаи, когда пациент не предъявлял жалоб на боли в поврежденном сегменте позвоночника, наблюдалось полное восстановление его трудоспособности и физической активности. При рентгенологическом исследовании отсутствовала осевая деформация, а кифотическая была не более  $5,0^\circ \pm 1,5^\circ$ , индекс компрессии — от 1 до 0,8.

Удовлетворительным считался результат, когда пациент предъявлял жалобы на умеренные боли в поврежденном сегменте при длительных физических нагрузках, трудоспособность восстанавливалась частично, он был способен лишь к легкому физическому труду; кифотическая деформация была не более  $14,0^\circ \pm 1,0^\circ$ , индекс компрессии не менее 0,6.

К неудовлетворительным результатам лечения относили те случаи, когда пациент предъявлял жалобы на постоянную боль в области повреждения позвоночника, стойко утратил трудоспособность; кифотическая деформация была более  $14^\circ$ , индекс — компрессии менее 0,6.

Отдаленные результаты лечения пострадавших основной группы (85,2% случаев хорошие, 14,8% — удовлетворительные) оказались заметно лучшими, чем у больных, получавших консервативное лечение (13,4% случаев

**Таблица**

Результаты стендовых испытаний стягивающих скоб с термомеханической памятью формы для задней фиксации позвоночника,  $M \pm m$

Вид скобы	Количество, n	Максимальное удлинение при 0 °С, см	Сила напряжения, кгс		
			при нагреве от 0 до 37 °С	при нагреве от 0 до 75 °С	при снижении температуры с 75 до 37 °С
Пластинчатая дугообразная	10	$1,60 \pm 0,23$	$37,20 \pm 1,12$	$92,50 \pm 2,33$	$59,40 \pm 1,69$
Спиралеобразная с тремя витками	10	$5,20 \pm 0,46$	$17,60 \pm 0,37$	$50,70 \pm 0,94$	$32,20 \pm 0,53$
Двухплоскостная с тремя омегаобразными изгибами	10	$4,40 \pm 0,34$	$15,80 \pm 0,65$	$49,60 \pm 0,78$	$29,00 \pm 0,84$

неудовлетворительные, 52,3% — удовлетворительные, 34,3% — хорошие). Таким образом, задняя фиксация стягивающими скобами с памятью формы существенно повысила эффективность комплексного лечения больных с оскольчатыми переломами нижнегрудных и поясничных позвонков.

### Выводы

1. При клиновидно-оскольчатых переломах нижнегрудных и поясничных позвонков у пациентов с политравмой задняя фиксация спаренными

ми, асимметрично установленными двухплоскостными проволоочными скобами обеспечивает реклинирующий эффект, стабилизацию поврежденного позвоночно-двигательного сегмента.

2. При оскольчатых взрывных переломах для обеспечения максимальной стабильности поврежденного сегмента в положении экстензии необходима симметричная установка спаренных скоб за дужки вышележащих и нижележащих позвонков.
3. У пострадавших с компрессионными переломами нижнегрудных

- и поясничных позвонков задняя фиксация стягивающими скобами с эффектом памяти формы, осуществленная в ранние сроки с учетом конкретных особенностей повреждения, обеспечивает в 85,2% случаев хорошие и в 14,8% удовлетворительные результаты лечения.
4. Комбинированный спондилодез — передний опорный пористым имплантатом и задний стягивающими динамическими скобами — показан при взрывных нестабильных компрессионных переломах тел позвонков.

### Литература

1. **Батрак Ю.М.** Задняя фиксация стягивающими скобами с памятью формы при вывихах нижних шейных позвонков: методическое пособие. Новокузнецк, 2001.
2. **Берснев В.П., Давыдов Е.А., Кондаков Е.Н.** Хирургия позвоночника, спинного мозга и периферических нервов. СПб., 1998.
3. **Глухих Д.Л.** Опыт применения имплантатов из пористого никелида титана и изделий с термомеханической памятью формы в условиях нейрохирургического отделения ОБТЦ Сургута // Актуальные вопросы имплантологии и остеосинтеза: Сб. науч. тр. Новокузнецк, СПб., 2001. С. 46–48.
4. Задняя фиксация стягивающими скобами с памятью формы в лечении неосложненных переломов тел нижнегрудных и поясничных позвонков / Под ред. В.А. Копысова. Новокузнецк, 2001.
5. **Зильберштейн Б.М.** Лечение повреждений и заболеваний позвоночника функциональными материалами и конструкциями с памятью формы: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. СПб., 1993.
6. **Комков А.Р.** Динамическая стабилизация позвоночника при хирургическом лечении переломов нижнегрудных и поясничных позвонков: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Кемерово, 2001.
7. **Копысова В.А.** Пористые имплантаты. Новокузнецк, 2001.
8. **Луцки А.А., Раткин И.К., Никитин М.Н.** Краниовертебральные повреждения и заболевания. Новосибирск, 1998.
9. Медицинские материалы и имплантаты с памятью формы / Под ред. В.Э. Гюнтера. Томск, 1998.
10. **Мулдаев М.А.** Опыт применения имплантатов из пористого никелида титана в нейрохирургической практике // Актуальные вопросы имплантологии и остеосинтеза: Сб. науч. тр. Новокузнецк, 1999. Ч. 1. С. 101–104.
11. **Полищук Н.Е., Корж Н.А., Фищенко В.Я.** Повреждения позвоночника и спинного мозга. Киев, 2001.
12. **Раткин И.К.** Пористые армированные имплантаты. Новокузнецк, 2000.
13. Руководство по остеосинтезу фиксаторами с термомеханической памятью / Под ред. В.В. Котенко. Новокузнецк, 1996. Ч. 1.
14. **Толокевич В.А., Раткин И.К., Котенко В.В.** Опорные спондилодезы шейных позвонков // Актуальные вопросы имплантологии и остеосинтеза: Сб. науч. тр. Новокузнецк, 2002. Ч. 4. С. 86–94.
15. **Яриков Д.Е., Шевелев И.Н., Басков А.В.** Международные стандарты в оценке неврологических нарушений при травме позвоночника и спинного мозга // Вопр. нейрохирургии. 1999. № 1. С. 36–38.

#### Адрес для переписки:

Раткин Игорь Константинович  
654034, Новокузнецк, ул. Шестакова, 14,  
Новокузнецкий ГИУВ,  
lotos200@mail.ru

Статья поступила в редакцию 05.11.2007