

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТЕРЖНЕЙ ИЗ НИТИНОЛА ПРИ ФИКСАЦИИ ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА (ПРОСПЕКТИВНОЕ РАНДОМИЗИРОВАННОЕ КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

С.В. Колесов, В.В. Швеиц, Д.А. Колбовский, А.И. Казьмин, Н.С. Морозова

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»  
Минздрава России, Москва, РФ

В период с 2010 по 2012 г. выполнено 130 операций пациентам с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника со стенозом позвоночного канала и явлениями нестабильности в пояснично-крестцовом отделе. Мужчин было 57, женщин — 73, средний возраст составил 57 (45–82) лет. Всем пациентам была выполнена транспедикулярная стабилизация позвоночника, из них у 60 (1-я группа) — с использованием нитиноловых стержней без спондилодеза, у 70 (2-я группа) — с использованием титановых стержней с задним спондилодезом, при этом всем больным выполняли межтеловую спондилодез L5–S1 по методике PLIF или TLIF с кейджем. Результаты изучены через 1,5 года после операции. В обеих группах отмечено улучшение состояния по шкале ВАШ для спины и нижних конечностей, опросникам ODI, SF-36, восстановление лордоза поясничного отдела позвоночника: в среднем с 22 до 35° и с 23 до 37° в 1-й и 2-й группах соответственно. В 1-й группе данных за нестабильность винтов, резорбцию костной ткани вокруг винтов и болезнь смежного сегмента получено не было, на функциональных рентгенограммах отмечено сохранение подвижности ( $5 \pm 1,2^\circ$ ). Во 2-й группе у 5 пациентов регистрировали формирование псевдоартроза, у 20 — болезнь смежного сегмента, из них у 5 потребовалось проведение повторного оперативного вмешательства. Транспедикулярная фиксация пояснично-крестцового отдела позвоночника с использованием нитиноловых стержней является эффективной технологией, позволяющей сохранить движения в пояснично-крестцовом отделе позвоночника в сочетании со стабильной фиксацией.

Ключевые слова: дегенеративные заболевания позвоночника, хирургическое лечение, стержни из нитинола, болезнь смежного сегмента.

### *Use of Nitinol Rods for Lumbosacral Spine Fixation (Prospective Randomized Clinical Study)*

S.V. Kolesov, V.V. Shvets, D.A. Kolobovskiy, A.I. Kaz'min, N.S. Morozova

Central Institute of Traumatology and Orthopaedics named after N.N. Priorov,  
Moscow, Russia

One hundred thirty operations were performed in patients (57 males, 73 females) with degenerative lumbar spine diseases during the period from 2010 to 2012. Mean age of patients made up 57 (45–82) years. Depending on the type of intervention all patients were divided into 2 groups: in 60 patients (1<sup>st</sup> group) dynamic stabilization with nitinol rods without fusion and in 70 patients (2<sup>nd</sup> group) rigid fixation of lumbar spine with titanium rods was performed. Outcomes were analyzed in 1.5 years after surgery. VAS, ODI and SF36 questionnaires showed improvement of patients' condition in both groups. Restoration of lordosis was from 22 to 35° and from 23 to 37° in 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> groups, respectively. No screw instability, bone tissue resorption around the screws and adjacent segment pathology was noted in group 1. Functional X-rays showed preservation of mobility ( $5 \pm 1.2^\circ$ ). In 2<sup>nd</sup> group formation of pseudarthrosis was recorded in 5 patients, adjacent segment pathology — in 20 including 5 patients who required repeated surgical intervention. Transpedicular lumbosacral spine fixation using nitinol rods is an effective technique that enables to preserve movements in lumbosacral spine in combination with stable fixation.

Key words: degenerative spine diseases, surgical treatment, nitinol rods, adjacent segment pathology.

Дегенеративное поражение пояснично-крестцового отдела позвоночника является распространенным заболеванием. Каждый второй житель Земли испытывает периодические боли в поясничном от-

деле [1–3]. Расходы на лечение таких пациентов в развитых странах оцениваются в миллиарды долларов [4, 5]. В последние годы отмечается увеличение хирургической активности при дегенератив-

ных поражениях поясничного отдела позвоночника. Например, в США с 2000 по 2009 г. количество операций при этом заболевании выросло на 30% [6–9].

Дегенерация дисков — это естественный процесс, связанный со старением позвоночника человека. В своем развитии дегенеративные изменения проходят несколько стадий [10]. Начинается все с обезвоживания межпозвоночного диска, что сопровождается уменьшением его упругости. Затем происходит потеря высоты диска, которая проявляется избыточной подвижностью позвоночного сегмента — нестабильностью. Однако следует отметить, что само понятие «нестабильность» трактуется неоднозначно [11]. Так, A.White и соавт. [12] определяют нестабильность как неспособность позвоночника поддерживать нормальное положение и защищать нервные элементы. При развитии нестабильности компенсаторно развивается гипертрофия желтых связок, фасеточных суставов. Гипертрофия и гиперостоз обуславливают постепенное формирование стеноза позвоночного канала с компрессией невралгических структур [13].

Стандартом хирургического лечения при дегенеративных поражениях в поясничном отделе последние 20–30 лет является декомпрессия невралгических структур позвоночного канала с выполнением спондилодеза (с использованием инструментария или без него) [14, 15].

Однако, как показали многочисленные исследования, спондилодез в большинстве случаев приводит к дегенеративным изменениям в смежных сегментах [16–18]. Причиной этого является компенсаторная перегрузка выше и ниже костного блока, что было показано в ходе биомеханических исследований [19]. Причем спондилодез на одном или двух уровнях не влияет на общий объем движения поясничного отдела позвоночника, но вызывает избыточную нагрузку на смежные позвоночно-двигательные сегменты [20–22]. В среднем через 5 лет после выполненного спондилодеза в поясничном отделе развивается дегенерация смежного уровня, чаще краниально расположенного по отношению к участку сращения. Иногда этот процесс идет быстрее. Частота подобного осложнения достигает 89% [23].

Другими частыми осложнениями, связанными со спондилодезом, являются псевдоартроз (5–7%), перелом имплантатов (5–10%), резорбция костной ткани вокруг транспедикулярных винтов (10–15%) [24, 25].

Активное развитие в последнее время получила техника хирургических вмешательств, позволяющих сохранить подвижность оперированного сегмента. К ним относятся имплантаты для дорсальной динамической стабилизации, эндопротезирование межпозвоночных дисков и др.

Определенный интерес представляет собой технология использования нитинола в качестве стержней при транспедикулярной фиксации.

Нитинол — сплав никеля (55 вес.%) и титана (45 вес.%), обладающий такими уникальными свойствами, как эффект памяти формы и сверхупругость. Эффект памяти формы позволяет стержням из нитинола корректировать деформацию за счет возвращения к заранее заданной форме при температуре тела, а сверхупругость нитинола в 8 раз выше упругости обычных металлических медицинских материалов (нержавеющая сталь, титановые сплавы, сплавы на основе кобальта). Эффективный модуль упругости нитинола равен 15–20 ГПа, что сопоставимо с данным показателем кортикальной кости (18 ГПа). Этот материал обладает высокой циклостойкостью, что обеспечивает способность стержней из нитинола выдерживать динамические нагрузки до 5 млн нагрузочных циклов без усталостных переломов [26].

Наличие указанных свойств у нитинола делает перспективным его применение в конструкциях для динамической стабилизации пояснично-крестцового отдела позвоночника по технологии *no fusion* (без спондилодеза).

Нитинол, используемый в динамических стержнях, имеет температуру начала и конца восстановления формы соответственно 27 и 35°C. Стержни применяют в сверхупругом состоянии при температуре тела (36–37°C), что обеспечивает механическую совместимость транспедикулярного фиксатора с механическим поведением позвоночника [27, 28].

Целью настоящей работы являлась оценка эффективности использования стержней из нитинола при дегенеративных заболеваниях пояснично-крестцового отдела позвоночника.

#### ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В проспективное рандомизированное исследование включено 130 пациентов с дегенеративными заболеваниями пояснично-крестцового отдела позвоночника со стенозом позвоночного канала и явлениями нестабильности в пояснично-крестцовом отделе. Мужчин было 57, женщин — 73, средний возраст 57 лет (от 45 до 82 лет). 40 человек были или остаются курильщиками. 40 пациентов были пенсионерами, 7 — домохозяйками, остальные 83 пациента работали, причем 64 человека на момент госпитализации находились на больничном.

Все пациенты предъявляли жалобы на боли в поясничном отделе позвоночника, односторонние или двусторонние боли в ногах, корешковые расстройства (снижение чувствительности, мышечной силы). До оперативного вмешательства все пациенты прошли курс консервативного лечения продолжительностью от 3 до 6 мес без значимого клинического эффекта.

Критерии исключения из исследования: предстоящие операции на поясничном отделе позвоночника; инфекционно-воспалительные процессы в зоне вмешательства; дегенеративный спондилолистез 2-й степени и выше на уровне пораже-

