

УДК 616.711–089.881.168

Результаты применения новой отечественной полиаксиальной системы фиксации позвоночника

Слынько Е.И., Вербов В.В, Гончаренко А.Ф., Деркач В.М., Лобунько В.В.

Институт нейрохирургии им.акад. А.П.Ромоданова АМН Украины, г.Киев, Украина
Научно-производственное объединение “ИНМЕД”, г.Киев, Украина

В 2000 г. Институтом нейрохирургии им.акад.А.П.Ромоданова совместно с научно-производственным объединением “ИНМЕД” была разработана система полиаксиальной фиксации Coolkeeper F. В 2002 г. система Coolkeeper F была нами усовершенствована и названа Coolkeeper U. Система является универсальной. Эту систему можно сочетать с шейной системой ламинарной, транспедикулярной или трансартрикулярной фиксации позвоночника.

В первой спинальной клинике Института нейрохирургии им.акад.А.П. Ромоданова разработаны, адаптированы и применены транспедикулярные системы Coolkeeper F и Coolkeeper U при различных патологиях, требующих транспедикулярной фиксации грудного отдела позвоночника.

Проведенные исследования позволяют утверждать, что полиаксиальные системы являются полезной модификацией системы транспедикулярной фиксации, особенно в случае многоуровневой фиксации позвоночника.

Ключевые слова: транспедикулярная система стабилизации позвоночника, опухоли тел позвонков, спондилолистез.

Вступление. Системы стабилизации позвоночника с использованием транспедикулярных шурупов, ламинарных и поперечных крючков в настоящее время являются золотым стандартом при хирургическом лечении различных видов патологии позвоночника и спинного мозга, травмы позвоночника в связи с возникающей в послеоперационный период олиго- или полисегментарной нестабильностью позвоночника. Существует большое количество различных систем для стабилизации позвоночника пластинчатого и стержневого типов, общим для которых является имплантация шурупа в тело позвонка транспедикулярно. Все эти системы можно условно подразделить на моноаксиальные и полиаксиальные в зависимости от способа крепления транспедикулярного шурупа к пластине или стержню системы.

Стабилизация позвоночника, осуществленная из заднего доступа, по сравнению со стабилизацией, произведенной с использованием переднего доступа, технически проще выполняема, сопровождается меньшей операционной травматизацией структур, окружающих позвоночник. Принципиальный и традиционный недостаток задних систем стабилизации заключался в том, что стабилизировались только задние костные структуры позвонков (дужки, остистые и поперечные отростки). Пытаясь преодолеть именно этот недостаток, многие авторы [11] постоянно совершенствовали задние системы стабилизации. Так, предложенная в 1948 г. пластинчатая фиксация позвоночника

за остистые отростки впоследствии была заменена на систему фиксации за дуги (Харингтон, 1964 г.). Последнюю сменила система транспедикулярной фиксации Рой–Камилля. Это была первая система, где из заднего доступа удалось стабилизировать передний позвоночный столб (переднюю колонну по Денису). Рой и Камилль установили, что только фиксация позвоночника с вовлечением тел позвонков является надежной и обеспечивает стабильность позвоночника при высоких нагрузках. Однако транспедикулярные шурупы в системе Рой–Камилля не крепились жестко к пластинам, поэтому система не обеспечивала полной стабильности. С 80-х годов XX ст. началась разработка транспедикулярных систем, в которых транспедикулярный шуруп жестко крепился к пластине под прямым углом. Впоследствии пластина была заменена стержнем. Это позволило крепить шурупы в телах позвонков под разными углами к сагиттальной плоскости, что дало системе одну степень свободы и обеспечило ее высокую гибкость применительно к разным уровням позвоночника при различной патологии. Наиболее общеизвестными системами такой фиксации в мире являются системы Diapazon фирмы “Stryker”, Cotrel–Dubousset, TSRH, Софамор–Данек, Вальдермар–Линк.

Одним из существенных недостатков вышеприведенных систем является крепление шурупов к штангам под прямым углом в сагиттальной плоскости. Это требует от хирурга установки транспедикулярных шурупов в тела

позвонок строго под прямым углом, что приносит определенные трудности в хирургическую технику. Там, где это не удается — в местах выраженного лордоза или кифоза позвоночника — приходится изгибать штанги для их адаптации к физиологическим изгибам (контурировать). Совершенно новым направлением явилась разработка систем, где шуруп мог крепиться к штанге под любым углом во всех плоскостях. Это предложенные в 1998–1999 гг. система Synthes Spine (Paoli, PA) и в 1999–2000 гг. система полиаксиальной фиксации Spine (фирма Aescular). В 2000 г. Институтом нейрохирургии им.акад.А.П.Ромоданова совместно с научно-производственным объединением «ИНМЕД» была предложена система полиаксиальной фиксации Coolkeeper F. В 2001 г. разработана и теперь широко пропагандируется система Vertex компании «Софамор-Данек», теперь — подразделение «Medtronic». В 2002 г. мы усовершенствовали систему Coolkeeper F, которая получила название Coolkeeper U. Эта система явилась универсальной. В ней использован один и тот же диаметр транспедикулярных шурупов и штанг, что позволило унифицировать соединительные блоки и добавлять боковые выносы в случае кифосколиоза. Эту систему также можно состыковать с шейной системой ламинарной, транспедикулярной или трансартрикулярной фиксации позвоночника.

В первой спинальной клинике Института нейрохирургии им.акад.А.П.Ромоданова разработаны, адаптированы и применены 48 транспедикулярных систем Coolkeeper F и Coolkeeper U при различных патологиях, требующих транспедикулярной фиксации грудного отдела позвоночника, — травматических повреждениях, опухолях грудного, пояснично-крестцового отделов позвоночника, спондилолистезе.

Материалы и методы. Полиаксиальная система Coolkeeper F или Coolkeeper U была установлена нами у 48 больных. Показаниями

к применению транспедикулярной фиксации позвоночника явились травматические или опухолевые повреждения переднего и среднего столбов позвоночника, их сочетание, дислокации позвонков, любое нестабильное повреждение грудного отдела позвоночника, стабильные переломы и переломовывихи при необходимости проведения декомпрессии нервных структур позвоночного столба, спондилолистез II–IV степени.

Травматические повреждения имели место у 25 больных, спондилолистез — у 9, опухолевые поражения позвонков — у 14 пациентов.

Конструкция полиаксиальных систем.

Учитывая, то что система Coolkeeper U является последней разработкой и содержит все особенности системы Coolkeeper F, мы приведем конструктивные особенности именно системы Coolkeeper U. Набор состоит из различной длины штанг диаметром 6 мм и самонарезающихся шурупов диаметром 6 мм с длиной резьбовой части для введения в тело позвонка от 30 до 60 мм в зависимости от анатомического уровня позвонка, в который вводятся шурупы. Для соединения шурупов и штанг между собой используют универсальный зажим, который позволяет располагать шурупы в различных плоскостях — полиаксиально. Система имеет поперечное соединение штанг между собой различной длины. К системе прилагаются ламинарные крючки для крепления за дуги, крючки для крепления за суставные отростки и поперечные отростки. В случае если транспедикулярные шурупы и/или крючки расположены слишком латерально от стержней, в системе предусмотрена установка боковых выносов — стержней-ветвей, которые крепятся к основным стержням универсальным креплением и к которым в свою очередь крепятся шурупы, крючки. Принципиальная схема системы в чертежах дана на рис.1. Система в разобранном виде приведена на рис. 2, а в собранном виде — на рис. 3 цветной вкладки.

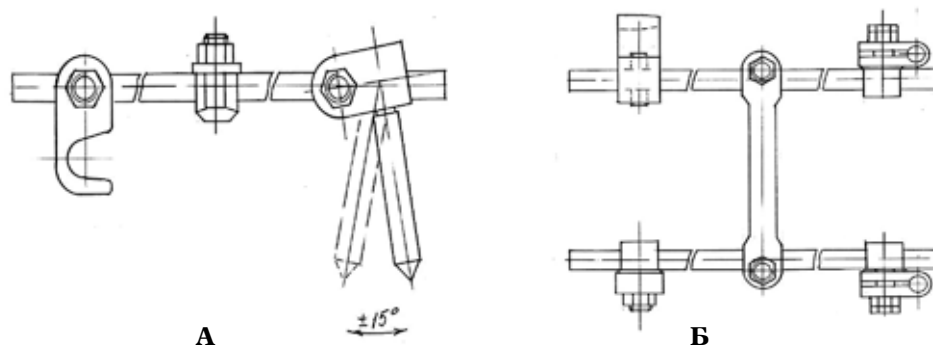


Рис. 1. Схематическое изображение транспедикулярной системы фиксации позвоночника Coolkeeper U. А — вид сбоку, Б — вид сверху

Техника оперативных вмешательств.

Хирургические вмешательства по установке системы мы проводили следующим образом. После выполнения необходимого объема хирургического вмешательства, направленного на *locus morbi*, рентгенологически идентифицируем искомый уровень. Ввинчиваем транспедикулярные шурупы (рис. 4,5, рис. 6 цветной вкладки). Минимальное количество шурупов — по одному шурупу в тело выше пораженного позвонка и одному — ниже с 2 сторон. Оптимальным для грудного и верхнепоясничного отделов мы считаем установку шурупов в 2 непораженных вышележащих и два непораженных нижележащих позвонка с каждой стороны.

Оптимальной для внедрения шурупов в тела позвонков является точка, которая находится на стыке 2 линий. Первая линия пересекает середины основания суставных отростков с 2 сторон. Вторая линия проходит по боковому краю суставных отростков, фактически немного медиальнее места стыка поперечного и суставного отростков. Эта точка расположена на самой выступающей части латерального суставного отростка. Чтобы удобнее было внедрять шуруп и фиксировать зажим системы на выступающей части суставного отростка последнюю немного уменьшали в объеме кусачками или дрелью. Другими расчетными координатами этой точки являлись: точка, которая находится на 4–5 мм ниже верхушки верхнего медиального суставного отростка и на 4–5 мм латеральнее нее. Шуруп вводили через корень дуги позвонка в его тело под углом 30–45° к сагиттальной плоскости и наклоняли под углом 10–20° в каудальном направлении. Это приводило к тому, что



Рис. 4. Рентгенограмма пояснично-крестцового отдела позвоночника пациента Ю., 17 лет. Посттравматический компрессионный перелом тела L_v позвонка I степени, 5 дней до операции. А — боковая проекция, Б — передне-задняя проекция

шуруп располагался в центре тела позвонка, а не под верхней замыкательной пластинкой. В грудном отделе позвоночника использовали угол в 30°, в поясничном — 45°. В аксиальной плоскости положение шурупов могло быть любым, как того требовали особенности позвонков — в основном наличие кифоза, лордоза. Глубина введения составляла 70–75% от передне-заднего размера тела позвонка. В последнее время мы внедряли шурупы на всю глубину тела позвонка (бикортикально) или даже выходили за переднюю поверхность его тела на 1–2 мм. Это существенно усиливало биомеханическую стабильность конструкции. Обязательна контрольная передне-задняя и боковая рентгенография позвоночника. Впоследствии при удовлетворительном стоянии шурупов подбирали необходимой длины штангу, на нее надевали необходимое количество универсальных креплений, которые затем вместе со штангой крепили к шурупам (рис. 7 цветной вкладки). Завинчивали гайки и контргайки на универсальных креплениях. После этого необходимым является установка поперечных перемычек, соединяющих между собой штанги (рис. 8 цветной вкладки, рис. 9). При необходимости устанавливали крючки (3 типа — ламинарные, суставные, поперечные), которые крепили непосредственно к штангам (рис. 10,11, рис. 12 цветной вкладки, рис. 13). Если анатомические особенности этого не позволяют, то с помощью универсальных креплений устанавливают боковую отходящую штангу и к ней в свою очередь крепят крючки или транспедикулярные шурупы.

В ходе операции применяют механические контракторы и дистракторы, позволяющие корригировать дислокации позвонков во всех плоскостях.

Результаты и их обсуждение. У всех больных получена хорошая стабильность непосредственно в послеоперационный период, что позволило провести раннюю их активизацию. При проведении контрольных МРТ-исследования

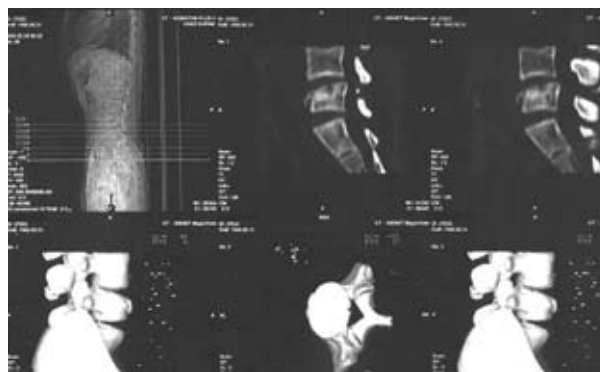


Рис. 5. Спиральная компьютерная томограмма того же пациента до операции

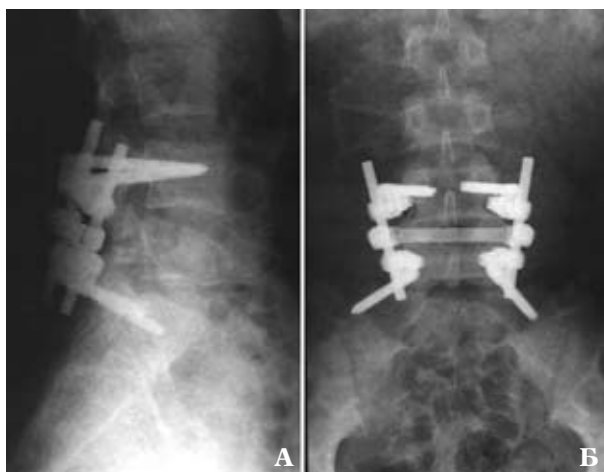


Рис. 9. Рентгенограмма пояснично-крестцового отдела позвоночника того же пациента в ранний послеоперационный период. А — боковая проекция, Б — передне-задняя проекция

ний мы обнаружили минимальные артефакты, вызываемые титаном, что позволило полностью визуализировать структуру спинного мозга, ликворных пространств, костных образований. При проведении контрольных рентгенографических, КТ- и МРТ- исследований через 3, 6 и 12 мес положение полиаксиальных транспедикулярных систем являлось стабильным. Системы обеспечивали надежную иммобилизацию стабилизированных сегментов позвоночника. Повреждения систем, смещения шурупов с тел позвонков мы ни разу не выявили.

У одного больного провели повторное вмешательство по удлинению системы. При этом обнаружили, что предыдущая система прочно фиксирована, лизис кости вокруг шурупов



Рис. 11. МР-томограммы пояснично-крестцового отдела позвоночника того же пациента. Снимки выполнены за 10 дней до операции. А — режим T_1W , Б — режим T_2W

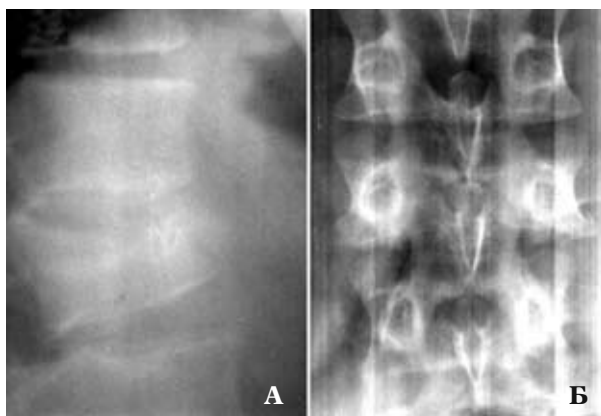


Рис. 10. Рентгенограммы пояснично-крестцового отдела позвоночника пациента В., 27 лет. Посттравматические компрессионные переломы тел L_1 и L_{III} позвонков II степени (механизм травмы — падение с 4 этажа 3 мес назад). Снимки выполнены за 10 дней до операции. А — боковая, Б — передне-задняя проекция

отсутствовал, требовались существенные усилия для демонтажа гайки и контргайки на универсальном фиксирующем блоке.

Клинический результат у больных варьировал с учетом гетерогенности анализируемой группы — травматические повреждения, опухоли позвонков, спондилолистез и зависел в основном от типа патологии, радикальности основного оперативного вмешательства. В данной статье этих вопросов мы касаться не будем.

В целом были установлены следующие преимущества полиаксиальной системы Coolkeeper U (таблица).

Внутреннюю фиксацию грудопоясничного, поясничного и пояснично-крестцового отде-

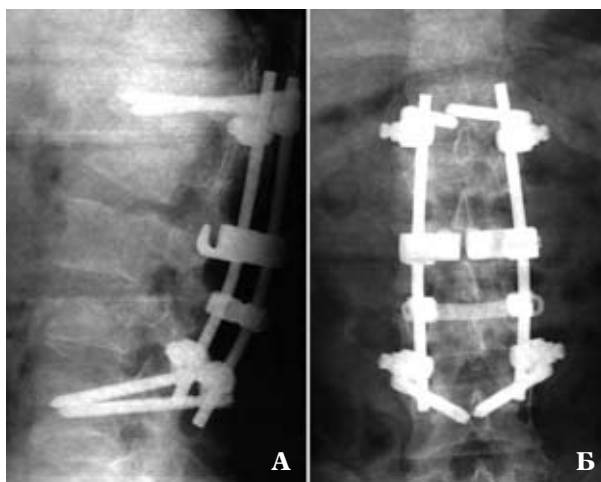


Рис. 13. Рентгенограммы пояснично-крестцового отдела позвоночника в двух проекциях того же пациента в ранний послеоперационный период А — боковая проекция, Б — передне-задняя проекция

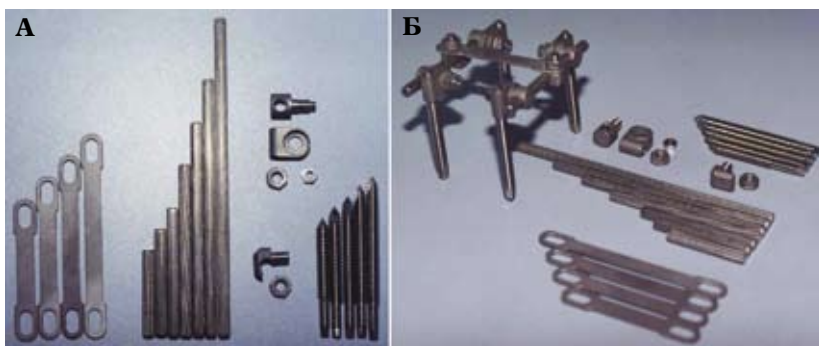


Рис. 2. Комплект деталей транспедикулярной системы Coolkeeper U. А — комплект набора, Б — собранный вид системы

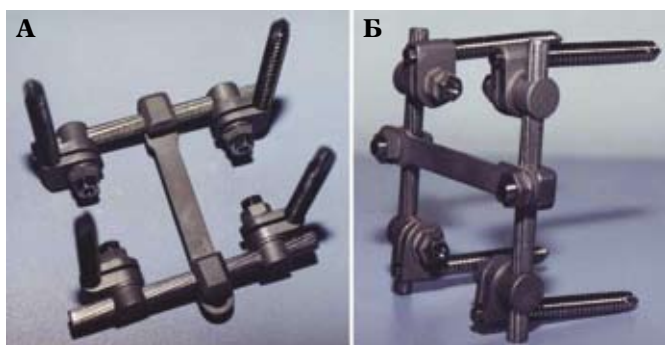


Рис. 3. Транспедикулярная система Coolkeeper U. А — вид сверху, Б — вид сбоку



Рис. 6. Этап оперативного вмешательства: в тела L_{IV} и S_1 позвонков установлены шурупы транспедикулярной системы фиксации



Рис. 7. Следующий этап оперативного вмешательства: на шурупы транспедикулярной системы фиксации фиксированы штанги

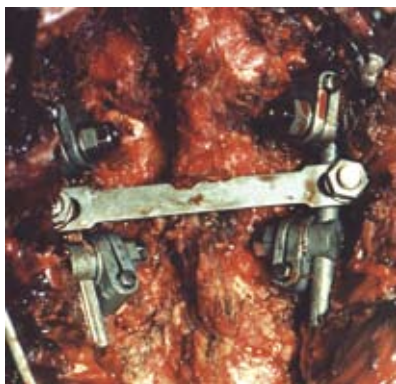


Рис. 8. Следующий этап оперативного вмешательства: в ране собрана система задней фиксации позвоночника $L_{IV}-S_1$



Рис. 12. Последний этап оперативного вмешательства (система транспедикулярной фиксации Coolkeeper U в сборе): в тела T_{XII} и L_{IV} позвонков установлены шурупы транспедикулярной системы фиксации, ламинарные крючки фиксированы к дуге L_{II} позвонка

Таблица. Сравнение эффективности систем транспедикулярной фиксации

Тип системы	Обычная система транспедикулярной фиксации	Система Vertex	Система Coolkeeper U
Установка шурупов	Ограничен угол наклона в сагиттальной плоскости	Любой угол наклона	Любой угол наклона
Крепление шурупов к штангам	Только под углом в 90°	Под любым углом	Под любым углом
Расположение шурупов	Требуется расположение приблизительно по одной линии, в противном случае необходимо изгибать штанги	Требуется расположение приблизительно по одной линии, в противном случае необходимо изгибать штанги	Из-за наличия боковых выносов шурупы могут располагаться не на одной линии, допускается существенно более латеральное расположение шурупов от оси штанги
Стыковка с другими системами	Не возможна	Возможна стыковка с транспедикулярной системой шейного уровня	Возможна стыковка с транспедикулярной системой шейного уровня

лов позвоночника применяют в коррекции дегенеративной, ятрогенной, травматической или опухолевой нестабильности позвоночника [2,7,9]. Эта фиксация обеспечивает стабильность непосредственно после операции, способствует ранней послеоперационной мобилизации больных, увеличивает вероятность формирования костного блока между позвонками [1]. По сравнению с другими системами фиксации транспедикулярная фиксация обеспечивает наибольшую биомеханическую стабильность при сгибании, вытяжении и вращении [3]. Поскольку транспедикулярная система фиксации в сравнение с другими системами требует меньшего количества вовлеченных в стабилизацию позвоночных сегментов, она полезна для частичного сохранения мобильности позвоночника. При использовании транспедикулярной системы фиксации наиболее быстро в сравнении с другими системами формируется костный анкилоз в стабилизированных сегментах [5, 6].

Несмотря на преимущества по отношению к другим методам фиксации, при установке транспедикулярной системы возможны следующие осложнения: поломка винта, разъединение винта/стержня, псевдоартроз, повреждение нервного корешка или дурального мешка при установке системы, разрушение корня дуги в процессе установки транспедикулярного шурупа [7]. В случаях, где используют длинную конструкцию с вовлечением в фиксацию 3 уровней и более, соединение винта и стержня может быть сложным из-за несоответствий в углах шурупов, проведенных через корни дуг, по отношению к штанге [10]. Такие условия требуют контурирование стержня, что увеличивает операционное время и может вести к

поломке системы вследствие сил натяжения и сопротивления, приложенных к системе [12,11]. Полиаксиальные винты были разработаны с целью преодоления некоторых из ограничений стандартных винтов (винтов с фиксированным углом). В частности, полиаксиальные винты предназначены для того, чтобы достигать оптимального анатомического и биомеханического положения шурупа в теле позвонка, минимизировать потребность в контурировании стержня, уменьшать продолжительность операции и сделать процесс установки стержня проще в случаях, где винты устанавливаются под острыми углами (L_v-S_1 соединение) [10].

Результатами исследования больших групп больных было показано, что при установке полиаксиальных конструкций частота костного спондилодеза не отличается от таковой при исследовании систем с фиксированным положением шурупа [10,11,13].

Осложнения, связанные с установкой полиаксиальных систем, идентичны таковым при установке обычных систем. Частота раскручивания шурупа аналогична у обеих систем. Это чаще встречается в конструкциях с более короткой длиной на 2 сегмента (шурупа) [14].

Полиаксиальные системы наиболее полезны при многоуровневых стабилизациях, в которых используют 3 шурупа и более на одном стержне. В таких случаях эти системы позволяют расположить шуруп наиболее безопасно и надежно соединить со стержнем. Потребность в контурировании стержня уменьшается, каждый винт может быть помещен параллельно верхней замыкательной пластинке, позволяя максимально закрепить шуруп в теле позвонка и свести к минимуму усугубление неврологичес-

кой симптоматики [12,13]. По нашим данным, использование полиаксиальных конструкций сокращает операционное время (приблизительно 6 мин на один уровень), уменьшает усталость металла (вследствие меньших изгибов при контурировании).

Полиаксиальные системы чаще используют на пояснично-крестцовом уровне. Острый угол между винтами в L_v и S_1 позвонках обычно делает размещение стержня трудным без чрезмерного изгиба стержня. Это может быть минимизировано или устранено при применении полиаксиальной системы [4].

Заключение. Использование полиаксиальных винтов в транспедикулярной системе фиксации позволяет разнообразить положение шурупов. Эта особенность минимизирует потребность в контурировании стержня, уменьшает усталость металла, сокращает операционное время. Прочность фиксации груднопоясничного отдела при этом сопоставима с таковой систем с фиксированным положением шурупов. Следовательно полиаксиальные шурупы являются полезной модификацией системы транспедикулярной фиксации, особенно в случае многоуровневой фиксации.

Список литературы

1. Andress H.J., Braun H., Helmberger T., Schurmann M., Hertlein H., Hartl W.H. Long-term results after posterior fixation of thoraco-lumbar burst fractures // *Injury*. — 2002. — №33. — P.357—365.
2. Bilsky M.H., Boland P., Lis E., Raizer J.J., Healey J.H. Single-stage posterolateral transpedicle approach for spondylectomy, epidural decompression, and circumferential fusion of spinal metastases // *Spine*. — 2000. — V.25, №17. — P.2240—2249.
3. Bjarke Christensen F., Stender Hansen E., Laursen M., Thomsen K., Bungler C.E. Long-term functional outcome of pedicle screw instrumentation as a support for posterolateral spinal fusion: randomized clinical study with a 5-year follow-up // *Spine*. — 2002. — V.27, №12. — P.1269—1277.
4. Csecsei G.I., Klekner A.P., Dobai J., Lajgut A., Sikula J. Posterior interbody fusion using laminectomy bone and transpedicular screw fixation in the treatment of lumbar spondylolisthesis // *Surg. Neurol.* — 2000. — V.53, №1. — P.2—6.
5. Hahn M., Nassutt R., Dellling G., Mahrenholtz O., Schneider E., Morlock M. The influence of material and design features on the mechanical properties of transpedicular spinal fixation implants // *J. Biomed. Mater. Res.* — 2002. — V.63, №3. — P.354—362.
6. Kaminski A., Muller E.J., Muhr G. Burst fracture of the fifth lumbar vertebra: results of posterior internal fixation and transpedicular bone grafting // *Europ. Spine J.* — 2002. — V.11, №5. — P.435—440.
7. Kimura I., Shingu H., Murata M., Hashiguchi H. Lumbar posterolateral fusion alone or with transpedicular instrumentation in L4—L5 degenerative spondylolisthesis // *J. Spinal Disord.* — 2001. — V.14, №4. — P.301—310.
8. Knop C., Fabian H.F., Bastian L., Blauth M. Late results of thoracolumbar fractures after posterior instrumentation and transpedicular bone grafting // *Spine*. — 2001. — V.26, №1. — P.88—99.
9. Leferink V.J., Zimmerman K.W., Veldhuis E.F., ten Vergert E.M., ten Duis H.J. Thoracolumbar spinal fractures: radiological results of transpedicular fixation combined with transpedicular cancellous bone graft and posterior fusion in 183 patients // *Europ. Spine J.* — 2001. — V.10, №6. — P.517—523.
10. Murrey D.B., Brigham C.D., Kiebzak G.M., Finger F., Chewning S.J. Transpedicular decompression and pedicle subtraction osteotomy (eggshell procedure): a retrospective review of 59 patients // *Spine*. — 2002. — V.27, №21. — P.2338—2345.
11. Paul M. Arnold, M.D., Robert D. Strang, M.D., Danielle Roussel B.S. Efficacy of Variable-Angle Screws in Transpedicular Fixation // *Neurosurgical Focus*. — 1999. — V.7 — Issue 6, Article 1.
12. Schmitz A., Schulze Bertelsbeck D., Schmitt O. Five-year follow-up of intermittent distracting rod correction in congenital scoliosis // *Europ. J. Pediatr. Surg.* — 2002. — V.12, №6. — P.416—418.
13. Thalgott J.S., Klezl Z., Timlin M., Giuffre J.M. Anterior lumbar interbody fusion with processed sea coral (coralline hydroxyapatite) as part of a circumferential fusion // *Spine*. — 2002. — V.15, №27. — P.518—525.
14. Yue J.J., Sossan A., Selgrath C., Deutsch L.S., Wilkens K., Testaiuti M., Gabriel J.P. The treatment of unstable thoracic spine fractures with transpedicular screw instrumentation: a 3-year consecutive series // *Spine*. — 2002. — V.15, №27. — P.2782—2787.

Результати впровадження нової вітчизняної поліаксиальної системи фіксації хребта

Слинько Є.І., Вербов В.В, Гончаренко О.Ф., Деркач В.М., Лобунько В.В.

Системи стабілізації хребта із використанням транспедикулярних гвинтів, ламінарних та поперечних гачків в даний момент є золотим стандартом при хірургічному лікуванні різних видів патології хребта і спинного мозку, травми хребта у зв'язку із виникаючою в післяопераційному періоді оліго- чи полісегментарною нестабільністю хребта.

У 2000 році Інститутом нейрохірургії разом із науково-виробничим об'єднанням "ИНМЕД" була розроблена українська система поліаксиальної фіксації Coolkeeper F. У 2002 році система Coolkeeper F була нами вдосконалена і названа Coolkeeper U. Система є повністю універсальною. Цю систему можливо зістиковувати із шийною системою ламінарної, транспедикулярної чи трансартикулярної фіксації хребта.

У першій спінальній клініці Інституту нейрохірургії проведена розробка, адаптація та впровадження транспедикулярних систем марки Coolkeeper F та Coolkeeper U при різних патологіях, що потребують транспедикулярної фіксації грудо-поперекового відділу хребта - травматичних або пухлинних пошкодженнях переднього та середнього стовпів хребта, їх поєднанні, дислокації хребців, любых нестабільних пошкодженнях грудо-поперекового відділу хребта, стабільних переломах и перелома-вивихах при необхідності проведення декомпресії нервових структур хребта, спондилолістезі II-IV ступеня у 48 пацієнтів.

Травматичні пошкодження мали місце у 25 хворих, спондилолістез — у 9, пухлинні ураження хребців — у 14 пацієнтів.

У всіх хворих отримана добра стабільність безпосередньо у післяопераційному періоді, що дозволило провести їх ранню активізацію. При проведенні контрольних МРТ-досліджень були виявлені мінімальні артефакти, які викликалися титаном, що дозволило повністю візуалізувати структуру спинного мозку, лікворних шляхів, кісткових структур. При проведенні контрольних рентгенографічних, КТ- і МРТ-досліджень через 3, 6 і 12 міс положення поліаксиальних транспедикулярних систем було стабільним. Системи забезпечували надійну іммобілізацію стабілізованих сегментів хребта. Пошкодження систем, зміщення гвинтів у тілах хребців ми жодного разу не виявили. У одного хворого провели повторне втручання по подовженню системи.

Таким чином, поліаксиальні системи є корисною модифікацією системи транспедикулярної фіксації, особливо у випадках багаторівневої фіксації хребта.

New polyaxial system transpedicular fixation of thoracolumbar spine: decision-making algorithm for application, surgical technique, treatment results

Slynko E.I., Verbov V.V, Goncharenko A.F., Derkach V.M., Lobun'ko V.V.

The stabilization systems of a spine by transpedicular screws, laminar and cross hooks are the gold standard of surgical treatment various kinds pathology of a spine, postoperative oligo- or polysegmentar instability.

In 2000 the Institute neurosurgery together with the company INMED developed the new system of polyaxial fixing Coolkeeper F. In 2002 systems Coolkeeper F was further advanced in system Coolkeeper U. The new system was completely universal. This system easy to join with cervical laminar, transpedicular or transarticular fixation system.

In first spinal clinic of Institute neurosurgery the new transpedicular systems of the mark Coolkeeper F and Coolkeeper U was applied at various pathological conditions requiring transpedicular fixing of thoracic and lumbar part of a spine (48 patients). Traumatic lesions were in 25 patients, spondylosistesis in 9 patients and vertebrae tumors in 14 patients.

We achieved firm stability after operation, that has allowed to carry out early activation of patients. At control MRI researches are found out minimal artifacts caused by titanium, that has allowed completely visualized spine, spinal cord, cerebrospinal fluid. At control X-ray, CT and MRI studies through 3, 6 and 12 months the position polyaxial systems was stable. The systems provided reliable immobilization of the stabilized segments of a spine. Damages of systems, the displacement of screws from vertebral bodies we never have revealed. In one case carried out repeated intervention on lengthening system.

Polyaxial system are useful updating of system transpedicular fixing, is especial in case of multilevel fixing of a spine.