



НОВОСТИ ЗАРУБЕЖНОЙ ВЕРТЕБРОЛОГИИ

Е.А. Черепанов

Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии

J Bone Joint Surg Am 2003; 85-A (12):2303-9.

Helenius I, Remes V, Yrjonen T, Ylikoski M, Schlenzka D, Helenius M, Poussa M. Harrington and Cotrel – Dubousset instrumentation in adolescent idiopathic scoliosis. Long-term functional and radiographic outcomes

Отдаленные функциональные и рентгенографические результаты хирургического лечения идиопатического сколиоза с использованием инструментария Харрингтона и инструментария Котреля – Дюбюссе

Известно, что корреляционная взаимосвязь между отдаленными клиническими и рентгенологическими результатами хирургического лечения идиопатического сколиоза методом Харрингтона не обнаружена. Инструментарий CD, по данным рентгенографии, обеспечивает лучшую коррекцию деформации, однако неизвестно, приводит ли это в отдаленном периоде к получению более благоприятных клинических результатов. Ретроспективно изучены две группы пациентов, которым проведено хирургическое лечение идиопатического сколиоза. В первой группе (78 пациентов) использован инструментарий Харрингтона, во второй (57 пациентов) – инструментарий CD. Среднее время наблюдения весьма внушительное – 20,8 лет в первой группе и 13,0 лет во второй. До вмешательства величина среднего угла Кобба между группами существенно не отличалась (53 и 55 град.). Среднее количество оперированных уровней составило соответственно 10,7 и 9,9. При использовании инструментария Харрингтона через два года после операции угол Кобба составил в среднем 38, а при финальном обследовании – 45 град. Инструментарий CD позволил получить более значимую коррекцию – средний угол Кобба через два года после операции был равен 25, а при последнем контрольном исследовании – 32 град. Однако статистически значимой разницы выраженности грудного кифоза и поясничного лордоза между группами отмечено не было. Кроме того, средняя оценка по опроснику SRS (Scoliosis Research Society) была равна в обеих группах 97 баллам. При нединамометрической оценке силы мышц туловища данные в обеих группах соответствовали друг другу при учете возрастной разницы, однако пациенты в группе CD значительно лучше выполняли ряд функциональных тестов. Осложнения отмечены у 9 пациентов в группе Харрингтона (12 %) и у 15 пациентов в группе CD (26 %). Таким образом, инструментарий CD позволяет получить сравнительно лучший функциональный и рентгенологический исход у пациентов с идиопатическим сколиозом, но его применение сопровождается более высоким числом осложнений.

Spine 2004; 29 (3):318-325

Anthony Rinella, MD; Keith Bridwell; Yongjung Kim; Jonas Rudzki; Charles Edwards; Michael Roh; Lawrence Lenke; Annette Berra, BA. Late complications of adult idiopathic scoliosis primary fusions to L₄ and above. The effect of age and distal fusion level

Поздние осложнения спондилодеза при идиопатическом сколиозе взрослых: влияние возраста и нижней границы зоны спондилодеза

Исследование посвящено анализу отдаленных исходов коррекции идиопатического сколиоза взрослых с использованием современных задних двухстержневых конструкций, фиксированных при помощи крючков и педикулярных шурупов с нижней границей спондилодеза от Th₁₁ до L₄. Исследование носило ретроспективный характер, изучены истории болезни 67 пациентов, средний возраст которых составил 38,8 лет (от 21 до 61 года). Срок наблюдения составил 7,8 лет (от 2 до 16 лет), при этом 42 пациента находились под наблюдением более 5 лет. В группе пациентов, которым было проведено ревизионное хирургическое вмешательство, средний балл по опроснику SRS (Scoliosis Research Society) был достоверно ниже и составил 74,4 (у остальных пациентов – 94,2). Среди пациентов в возрасте 40 лет и старше у одного диагностирован сагиттальный дисбаланс и у двух – дегенерация нижележащего межпозвонкового диска, смежного с зоной спондилодеза («переходный синдром»), которые потребовали ревизионной операции и продления зоны спондилодеза. Среди пациентов младшего возраста подобных осложнений не отмечено. Различий в частоте развития псевдоартрозов между группами не выявлено. В целом, осложнения, потребовавшие повторного оперативного вмешательства, с одинаковой частотой встречались в обеих возрастных группах. Дегенерация межпозвонкового диска, смежного с зоной спондилодеза, не коррелировала ни с уровнем нижней границы зоны спондилодеза, ни с возрастом пациента.

Spine 2003; 28 (24):2700-4.

Buchanan R, Birch JG, Morton AA, Browne RH. Do you see what I see? Looking at scoliosis surgical outcomes through orthopedists' eyes

Видите ли вы то, что вижу я? Взгляд ортопеда на исходы хирургического лечения сколиоза

Проспективное исследование, направленное на оценку внешнего вида пациента до и после оперативного лечения по поводу идиопатического сколиоза. Анализу подвергнут 41 пациент, каждый оценивал удовлетворенность собственным внешним видом в срок от 5 до 11 мес. после хирургической коррекции деформации. Шесть ортопедов неза-

висимо оценивали цветные фотографии тех же пациентов до и после оперативного лечения. Установлено, что удовлетворенность пациента своим внешним видом не коррелирует с оценкой ортопедов и в значительной мере зависит от симметрии надплечий. Оценка косметических результатов операции различными ортопедами оказалась также весьма субъективной – отмеченная корреляционная взаимосвязь была недопустимо мала и колебалась от слабой до удовлетворительной.

Spine 2004; 29(3):303-10.

Rinella A, Lenke L, Peelle M, Edwards C, Bridwell KH, Sides B. Comparison of SRS questionnaire results submitted by both parents and patients in the operative treatment of idiopathic scoliosis

Сравнение результатов тестирования пациентов и их родителей при оперативном лечении идиопатического сколиоза с использованием опросника SRS

Авторами проведен независимый перекрестный опрос пациентов и их родителей при выполнении контрольного обследования после хирургического лечения сколиотической деформации. Обследован 101 пациент, каждый заполнял анкету SRS (Scoliosis Research Society). Одновременно эта же анкета была заполнена родителями пациента. При анализе данных учитывали возраст ребенка (17 ± 5 лет), пол (16 мальчиков и 85 девочек), величину основной дуги (41–126 град.), тип вмешательства, срок после операции. Вопросы были классифицированы в несколько групп: характеризующие выраженность болевого синдрома, внешний вид, функциональные способности, общую удовлетворенность операцией. Анкеты, заполненные родителями, характеризовались более высоким общим баллом, оценкой внешнего вида пациента и удовлетворенностью результатами операции. При этом выраженность болевого синдрома и функциональная способность были недооценены. Чем старше пациент и чем отдаленнее период после оперативного вмешательства, тем выше соответствие ответов родителей и пациентов. Выраженность угла Кобба не коррелировала с оценкой пациентом результатов оперативного вмешательства. Таким образом, родители недостаточно точно оценивают ощущения самих пациентов, особенно младшего возраста, в сроки от 6 до 12 мес.

Eur Spine J 2004 Feb; 13(1):83-90. Epub 2004 Jan 17.

Villemure I, Aubin CE, Dansereau J, Labelle H. Biomechanical simulations of the spine deformation process in adolescent idiopathic scoliosis from different pathogenesis hypotheses

Биомеханическое моделирование развития деформации позвоночника при идиопатическом сколиозе с точки зрения различных патогенетических гипотез

В настоящий момент является общепринятым представление о том факте, что прогрессирующий идиопатический сколиоз представляет собой самоподдерживающийся биомеханический процесс, который включает в себя асимметричный рост тел позвонков, связанный с неравномерной

нагрузкой на тела. Авторами использована биомеханическая модель нормального грудного и поясничного отдела позвоночника с интегрированной возможностью моделирования роста позвонков. Протестировали пять гипотез, основанных на изначальной геометрической эксцентricности на вершине грудного кифоза. В каждом условном цикле роста высчитывали ряд региональных и локальных показателей: выраженность сколиотической деформации, кифоза, аксиальной ротации, клиновидности тела позвонка. Развитие деформации, типичной для идиопатического сколиоза, зарегистрировано при моделировании роста в условиях фронтального дисбаланса со смещением линии тяжести на 3 мм. При этом на конечном этапе угол Кобба составил 39, ротация апикального позвонка 7, клиновидность тела 8,5 град. Моделирование роста в условиях дисбаланса в сагиттальной плоскости не привело к значимым изменениям, в условиях исходного ротационного смещения привело к появлению относительно небольших и нетипичных изменений. Таким образом, однонаправленное нарушение баланса приводит к сложным трехмерным деформациям, которые не являются простой суммой изначальных нарушений. Математическое моделирование подтверждает предположение о том, что нарушение фронтального баланса в грудном отделе позвоночника может играть первичную роль в развитии сколиотической деформации.

Spine 2003; 28(7):693-698.

Murray J. Beuerlein, MSc, Vincent J. Raso, MASC, Douglas L. Hill, MBA, Marc J. Moreau, MD, James K. Mahood, MD. Changes in alignment of the scoliotic spine in response to lateral bending

Изменения ориентации сколиозированного позвоночника при боковых наклонах

Проведено ретроспективное исследование функциональных рентгенограмм с боковыми наклонами у 26 пациентов с идиопатическим сколиозом. Известно, что мобильность первичной дуги является важным прогностическим фактором, характеризующим возможность корригирования деформации. Авторами впервые изучена мобильность дуги в горизонтальной плоскости. Для исследования были отобраны пациенты с первичной правосторонней грудной дугой. На рентгенограммах, выполненных перед операцией, оценивали взаимосвязь между аксиальной ротацией позвонков, видимой клиновидностью тела и клиновидностью диска при боковых наклонах с уровня Th₄ до L₄. На функциональных рентгенограммах деформация менялась в среднем на 47 %, наибольший вклад в боковой наклон вносила подвижность диска на вершине дуги, причем этот вклад был тем более выражен, чем грубее была деформация. Известно, что в нормальном позвоночнике боковой наклон всегда сочетается с ротацией в одноименную сторону. Авторами установлено, что при деформациях позвоночника этот феномен нарушается, и чем грубее деформации, тем менее выражено ротационное движение, сопровождающее латерофлексию. Межпозвонковая ротация нарушается как на уровне вершин грудной и поясничной дуг,

так и на уровне нейтрального позвонка. Наиболее заметно это ограничение на вершине дуги – апикальный позвонок оказывается фиксированным в положении ротации. Если учитывать этот факт, становится неудивительным, что используемые на настоящий момент хирургические методы коррекции не обеспечивают восстановления ротационного положения позвонков в горизонтальной плоскости. Авторы отмечают, что причины потери аксиальной мобильности окончательно еще не установлены и должны быть предметом дополнительных исследований.

Clin Biomech (Bristol, Avon) 2004;19(3):217-24.

Heidari B, FitzPatrick D, Synnott K, McCormack D. Modelling of annulus fibrosus imbalance as an aetiological factor in adolescent idiopathic scoliosis

Моделирование дисбаланса фиброзного кольца как этиологического фактора идиопатического сколиоза

Используя трехмерную математическую модель позвоночника, авторы показали, что асимметричное направление коллагеновых волокон фиброзного кольца потенциально может оказывать влияние на ротацию позвонков и развитие деформации грудного отдела позвоночника. Трехмерная модель демонстрирует инициацию и прогрессирование сколиотической деформации в процессе роста, скорость которого не связана с возникновением ротации, но оказывает прямое влияние на ее выраженность, что согласуется с хорошо известными клиническими данными о наибольшем прогрессировании деформации во время интенсивного роста. Понимание механизмов, оказывающих влияние на функционирование фиброзного кольца, может оказать помощь в поиске генетических предпосылок развития деформаций позвоночника.

Spine 2004; 29(3):333-42.

Kim YJ, Lenke LG, Bridwell KH, Cho YS, Riew KD. Free hand pedicle screw placement in the thoracic spine: is it safe?

Безопасна ли стандартная установка педикулярных винтов в грудном отделе позвоночника?

Целью проведенного ретроспективного исследования явилось неоднозначное отношение к использованию педикулярных винтов в грудном отделе позвоночника из-за возможности развития грозных осложнений, в том числе неврологических. На протяжении 10 лет (1992–2002 гг.) 394 пациентам двумя хирургами было введено в общей сложности 3204 транспедикулярных шурупа. Средний возраст пациентов на момент операции составил 27 ± 10 лет. Большинство пациентов (273) оперированы по поводу сколиотической деформации. Установка педикулярных шурупов производилась по технологии, аналогичной той, которая применяется для поясничного отдела, – место введения и направление введения шурупов определяли при помощи анатомических ориентиров. Для контроля использовали педикулярный зонд с 2 мм наконечником, при помощи которого тщательно исследовали границы

сформированного педикулярного канала. Введение шурупов контролировали при помощи рентгенографии и электрофизиологических методов исследования (электростимуляция через шуруп с записью миопотенциалов с прямых мышц живота). Независимый хирург оценивал данные историй болезни и рентгенограммы пациентов за весь период наблюдения. Положение случайно отобранных 577 шурупов у пациентов с деформациями позвоночника было определено при помощи компьютерной томографии. Из них 36 (6,2 %) шурупов были введены с умеренной перфорацией кортикального слоя, большая часть перфорировала наружную стенку корня дужки и только 10 шурупов перфорировали медиальную стенку. Тем не менее за весь период наблюдения не отмечено ни одного неврологического, сосудистого или висцерального осложнения. Таким образом, при тщательном и настойчивом соблюдении всех этапов технологии транспедикулярная фиксация в грудном отделе позвоночника является точным, надежным и безопасным методом, который может применяться при различных заболеваниях позвоночника, в том числе его деформациях.

Spine 2004; 29(3):343-9.

Lee SM, Suk SI, Chung ER. Direct vertebral rotation: a new technique of three-dimensional deformity correction with segmental pedicle screw fixation in adolescent idiopathic scoliosis

Сегментарная межпозвонковая деротация: новая техника трехмерной коррекции идиопатического сколиоза с использованием транспедикулярной фиксации

По мнению авторов, система CDI позволяет получать нормальный сагиттальный и фронтальный контур за счет поворота стержня и смещения вершины сколиотической дуги к средней линии и назад, но получение при этом деротации в истинном смысле является сомнительным. Предложена модифицированная техника трехмерной коррекции идиопатического сколиоза, основанная на использовании транспедикулярной фиксации и выполнении дополнительного деротирующего маневра на сегментарном уровне. Авторы не используют крючки, поскольку только педикулярные шурупы позволяют прикладывать достаточное ротационное усилие в необходимом направлении. Точки их фиксации расположены более вентрально – впереди от оси вращения позвонка. Шурупы с вогнутой стороны деформации устанавливаются на каждом уровне, с выпуклой стороны – на каждом втором или третьем сегменте. Ротируют предварительно контурированный стержень, установленный на вогнутой стороне деформации. Одновременно с ротацией стержня либо следующим этапом прикладывают ротационное усилие к педикулярным винтам, расположенным на обеих сторонах деформации. При этом сегментарная ротация производится в сторону, противоположную направлению ротации стержня. Так, при правосторонней дуге ротацию стержня осуществляют по часовой стрелке, а ротационное усилие к винтам прикладывают в направлении против часовой стрелки. Необ-

ходимость ротации и ее направление для нижних шурупов определяют индивидуально. Дальнейший ход операции соответствует классической методике: шурупы фиксируют, устанавливают стержень на выпуклой стороне, устанавливают поперечные штанги, выполняют задний спондилодез. Авторы подчеркивают, что коррекция сколиотической деформации требует именно ротационных перемещений; ни компрессия, ни дистракция не должны применяться, поскольку они не характерны для сколиоза.

Проанализированы результаты оперативного лечения 38 пациентов с идиопатическим сколиозом с использованием сегментарной транспедикулярной фиксации. Пациенты были разделены на две группы. В основной группе выполнена сегментарная межпозвонковая деротация, в контрольной группе (21 пациент) только ротация стержня. Все пациенты находились под наблюдением не менее 2 лет. В исследуемой группе средняя ротация апикального позвонка составила 16,7 град. до операции и 9,6 град. после операции (коррекция 42,5 %), в контрольной группе коррекция в горизонтальной плоскости была незначительной – 2,4 % (с 16,1 до 15,7 град.). В исследуемой группе грудная дуга в среднем была скорректирована с 55 до 12 град. (79,6 %), поясничная дуга с 39 до 7 град. (80,5 %). В контрольной группе коррекция основной грудной дуги составила в среднем 68,9 % (с 53 до 17 град.), поясничной дуги 62,0 % (с 39 до 16 град.). Грудной кифоз был улучшен в обеих группах. Таким образом, результаты коррекции с использованием предложенной методики были достоверно выше.

Spine 2004; 29(2):193-9.

Steib JP, Dumas R, Mitton D, Skalli W. Surgical correction of scoliosis by in situ contouring: a detorsion analysis

Хирургическая коррекция сколиоза путем моделирования *in situ*: анализ деротации

Авторы исследовали возможность определения аксиальной ротации как показателя выраженности сколиотической деформации позвоночника. Известно, что в клинической практике межпозвонковая аксиальная ротация редко оценивается, а ее хирургическая коррекция является сомнительной. Оперированы с использованием моделирования *in situ* 20 пациентов с грудным и поясничным сколиозом. Эта техника была предложена в конце 1980-х годов для коррекции лордоза при переломах поясничного отдела позвоночника. Основным принципом является предварительное контурирование стержня по форме позвоночника с последующим изгибанием установленного стержня в ране. При установке инструментария используют исключительно педикулярные крючки в грудном отделе и педикулярные шурупы ниже уровня Th₁₀. Ламинарные крючки не используются, поскольку при коррекции деформации не применяют ни дистракцию, ни компрессию. В верхней части зоны спондилодеза формируют педикулярно-поперечный захват, в нижней устанавливают четыре педикулярных шурупа на двух смежных уровнях и два инфраламинарных крюка. Производят моделирование стержня

при помощи двух изгибателей, при этом крюки и шурупы могут свободно перемещаться по стержню. Моделирование осуществляется в несколько этапов за счет последовательного изгибания стержня в двух плоскостях, при этом хирург как бы повторяет ход развития деформации в обратном порядке. В поясничном отделе позвоночника изгибание стержня комбинируют с межпозвонковой деротацией, осуществляемой через педикулярные шурупы. Для исследования ротационного положения позвонков авторы использовали трехмерную стереорентгенографическую реконструкцию позвоночника и таза. Методика позволила с высокой точностью определять положение позвонков в трех плоскостях (точность измерения 1,6, 2,0, 3,8 град. во фронтальной, сагиттальной и горизонтальной плоскостях соответственно). С помощью трехмерной реконструкции установлено, что моделирование *in situ* позволяет достичь коррекции аксиальной ротации в пределах от 8 до 19 град. (62–67 %). Авторы предложили показатель, названный индексом деторзии, который демонстрирует процентное изменение суммы сегментарной ротации во всех сегментах сколиотической дуги. Индекс деторзии у оперированных больных составил от 57 % до 92 %. Таким образом, описанная выше хирургическая техника обеспечивает достоверную межпозвонковую деротацию, трехмерная стереорентгенография позволяет в клинической практике оценивать аксиальную ротацию и использовать ее для оценки выраженности сколиотической дуги.

Spine 2004; 29(3):286-92.

Flynn JM, Sodha S, Lou JE, Adams SB Jr, Whitfield B, Ecker ML, Sutton L, Dormans JP, Drummond DS. Predictors of progression of scoliosis after decompression of an Arnold Chiari I malformation

Прогностические факторы прогрессирования сколиотической деформации после хирургического лечения мальформации Арнольда – Киари

Проанализированы результаты наблюдения за 15 пациентами со сколиотической деформацией позвоночника, которым было проведено хирургическое лечение по поводу мальформации Арнольда – Киари. Время наблюдения составило не менее 2 лет. В зависимости от изменения выраженности деформации позвоночника пациенты разделены на две группы. В группу прогрессирующих деформаций отнесено 8 пациентов, у которых за время наблюдения деформация увеличилась более чем на 10 град. либо достигла 45 град. Остальные пациенты (7) отнесены в группу непрогрессирующих деформаций. Авторам удалось обнаружить статистически достоверные отличия между двумя группами и определить ряд прогностически неблагоприятных факторов в плане прогрессирования сколиотической дуги: более поздний возраст на момент нейрохирургического вмешательства, наличие двойной сколиотической дуги, более выраженные кифоз, ротация и величина исходной дуги. По мнению авторов, подтверждена взаимосвязь между наличием мальформации Арнольда – Киари и сколиотической деформацией позвоночника; раннее нейрохи-

рургическое лечение мальформации Арнольда – Киари является профилактической мерой, направленной на предотвращение или торможение прогрессирования деформации.

Spine 2004; 29(3):233-8.

Florentino-Pineda I, Thompson GH, Poe-Kochert C, Huang RP, Haber LL, Blakemore LC. The effect of amicar on perioperative blood loss in idiopathic scoliosis: the results of a prospective, randomized double-blind study

Влияние амикара на периоперационную кровопотерю при идиопатическом сколиозе: результат проспективного исследования с двойным слепым контролем

В исследование включены 36 пациентов с идиопатическим сколиозом в возрасте от 11 до 18 лет, оперированные в один этап с использованием заднего инструментария. Испытуемые случайным образом были разделены на две группы, в одной из которых использовали аминокaproновую кислоту. Пациенты обеих групп не отличались по технике анестезии, оперативного вмешательства, использования инструментария и послеоперационного ведения. Кровопотеря в ходе операции в обеих группах была одинаковой, однако у пациентов испытуемой группы в послеоперационном периоде отмечены меньшая кровопотеря по дренажам и меньшее число гемотрансфузии, при этом ни у одного пациента не отмечено тромбоэмболических осложнений. Результаты исследования являются статистически достоверными. Таким образом, использование аминокaproновой кислоты позволяет снизить кровопотерю у пациентов с идиопатическим сколиозом.

Spine 2003; 28(22):2505-9.

Brockmeyer D, Gollogly S, Smith JT. Scoliosis associated with Chiari 1 malformations: the effect of suboccipital decompression on scoliosis curve progression: a preliminary study

Сколиоз, ассоциированный с мальформацией Арнольда – Киари I. Влияние субокципитальной декомпрессии на прогрессирование сколиотической дуги. Предварительное исследование

Проведено ретроспективное исследование, посвященное влиянию субокципитальной декомпрессии и пластики твердой мозговой оболочки на прогрессирование сколиотической дуги у пациентов с сочетанием сколиоза, синдрома миелии и мальформации Арнольда – Киари. Проанализированы истории болезни 85 пациентов в возрасте до 16 лет включительно, которым было проведено оперативное лечение по поводу мальформации Арнольда – Киари. У 22 пациентов сколиотическая деформация была выявлена ранее, чем мальформация Арнольда – Киари. Средний возраст возникновения сколиотической деформации в указанной подгруппе составил 8,5 лет. Все пациенты были подвергнуты нейрохирургическому лечению и в дальнейшем находились под наблюдением по поводу деформации позвоночника. Авторами отмечено, что нейрохирургическое лечение мальформации Арнольда – Киари в 62 % приводит к стабилизации или уменьшению сколиотической деформации; мужской пол, возраст менее 10 лет, вели-

чина сколиотической дуги менее 40 град. на момент нейрохирургического лечения повышают шансы на стабилизацию или регрессирование деформации.

Annual Meeting of the American Academy of Orthopedic Surgeons, 2004, March 11. Patrick J. O'Neill. Bracing Less Effective For Overweight Teens With Scoliosis

Корсетотерапия сколиотической болезни у подростков менее эффективна при избыточном весе. Материалы ежегодной конференции американской академии хирургов-ортопедов

Автор изучил истории болезни 276 пациентов, которым проводилась корсетотерапия идиопатического сколиоза. У 12 % пациентов, значения индекса массы тела которых соответствовали или превышали 85 перцентиль, отмечена более высокая скорость прогрессирования деформации (8,8 град.) в то время как у остальных пациентов прогрессирование было менее выраженным и составило 3,7 град. в год. За весь период наблюдения у 44 % пациентов с высоким индексом массы тела и только у 28 % в контрольной группе деформация достигла 45 град. или более.

Eur Spine J 2003; 13(2):157-163.

Zou X, Li H, Egund N, Lind M, Bunker C. Inhibition of spinal fusion by use of a tissue ingrowth inhibitor

Подавление спондилодеза с использованием ингибитора врастания тканей

Коррекция деформаций позвоночника с использованием имплантатов без спондилодеза с целью сохранения возможности роста активно используется для лечения прогрессирующего ювенильного сколиоза. Однако при подобных операциях высока вероятность развития спонтанного костного блока.

В проведенных ранее исследованиях показано, что абсорбирующий гель ADCON-L способен подавлять образование спаек и сращений в эпидуральном пространстве. Однако его влияние на образование костных блоков до настоящего времени исследовано не было. В экспериментальном рандомизированном исследовании авторы выполнили межпоперечный спондилодез на уровне L₄–L₅ с двух сторон у 9 свиней. С каждой стороны случайным образом спондилодез проводился с использованием геля либо без него. Животные находились под наблюдением в течение 10 недель после операции. Частота образования костных блоков при использовании геля составила 0 %, в то время как контрольные вмешательства привели к формированию блоков в 78 %. Гистоморфологическое исследование показало, что наличие геля тормозит формирование костной ткани и костного мозга и существенно стимулирует развитие фиброзной ткани. Влияния на прилегающую костную и хрящевую ткань отмечено не было. Таким образом, гель ADCON-L может быть использован как для предотвращения образования костного блока при оперативном лечении ювенильного сколиоза, так и при оперативном лечении стеноза позвоночного канала для предотвращения его повторного сужения.