



ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОВТОРНЫХ КОРРИГИРУЮЩИХ ОПЕРАЦИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ДЕФОРМАЦИЯМИ ПОЗВОНОЧНИКА: АНАЛИЗ БЛИЖАЙШИХ РЕЗУЛЬТАТОВ МОНОЦЕНТРОВОЙ КОГОРТЫ И КРАТКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

М.В. Михайловский, А.Н. Сорокин, А.Ю. Сергунин, Е.В. Губина

*Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии
им. Я.Л. Цивьяна, Новосибирск, Россия*

Цель исследования. Анализ результатов повторных корригирующих операций у пациентов с деформациями позвоночника различной этиологии.

Материал и методы. Из 144 пациентов, ранее оперированных по поводу деформаций позвоночника различной этиологии с помощью разных видов вертебрального инструментария, в группу исследования включены 87 больных (средний возраст — 22,8 года, м : ж = 10 : 77), подвергнутых повторной коррекции деформации с помощью инструментария III поколения (CDI и его аналоги). Оценены величины сколиотической деформации, грудной кифоз, поясничный лордоз, ротация апикального позвонка, объем интраоперационной кровопотери и продолжительность операции. Все пациенты отвечали на вопросы анкеты SRS-24 на этапах лечения и послеоперационного наблюдения, а также обследованы методом компьютерной оптической топографии.

Результаты. Из 87 повторно оперированных пациентов у 74 имелся идиопатический сколиоз. У 31 больного оценены результаты в сроки не менее двух лет (в среднем 61,8 мес.). В результате вмешательства основная дуга исправлена на 29,1° (36,5 %), потеря коррекции — 4,6° ($p < 0,001$), деротация апикального позвонка — с 34,9° до 22,1° ($p < 0,001$), потеря коррекции — 0,8°. Средняя кровопотеря варьирует от 810 до 1138 мл, время операции — от 187 до 289 мин. Данные компьютерной оптической топографии убедительно подтверждают достигнутый в ходе повторного вмешательства корригирующий эффект. По данным анкетирования (SRS-24) удовлетворенность результатами операции достаточно высока.

Заключение. Повторные корригирующие вмешательства у пациентов с деформациями позвоночника различной этиологии даже в отдаленные периоды позволяют частично восстановить утраченную первичную коррекцию и повысить качество жизни, что подтверждается клинико-рентгенографическими данными, результатами компьютерно-оптической топографии и анкетирования по SRS-24.

Ключевые слова: деформации позвоночника, оперативное лечение, повторные операции.

Для цитирования: Михайловский М.В., Сорокин А.Н., Сергунин А.Ю., Губина Е.В. Эффективность повторных корригирующих операций у пациентов с деформациями позвоночника: анализ ближайших результатов моноцентровой когорты и краткий обзор литературы // Хирургия позвоночника. 2023. Т. 20. № 1. С. 6–15.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2023.1.6-15>.

EFFICIENCY OF REPEATED CORRECTIVE SURGERY IN PATIENTS WITH SPINAL DEFORMITIES: ANALYSIS OF THE IMMEDIATE RESULTS OF A MONOCENTER COHORT AND A BRIEF REVIEW OF THE LITERATURE

M.V. Mikhaylovskiy, A.N. Sorokin, A.Yu. Sergunin, E.V. Gubina

Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Ya.L. Tsivyan, Novosibirsk, Russia

Objective. To analyze the results of repeated corrective surgery in patients with spinal deformities of various etiologies.

Material and Methods. The study group included 87 patients (mean age is 22.8 years, m : f = 10 : 77) who underwent repeated deformity correction using third-generation instrumentation (CDI and its analogues), and were selected from 144 patients previously operated on for spinal deformities of various etiologies using different types of spinal instrumentation. The magnitude of scoliotic deformity, thoracic kyphosis, lumbar lordosis, rotation of the apical vertebra, the volume of intraoperative blood loss, and the duration of the operation were assessed. All patients answered the questions of the SRS-24 questionnaire at the stages of treatment and postoperative follow-up, and were also examined by computer optical topography method.

Results. Out of 87 reoperated patients, 74 had idiopathic scoliosis. In 31 patients, the results were evaluated within a period of at least 2 years (average 61.8 months). As a result of the intervention, the primary curve was corrected by 29.1° (36.5 %). Loss of correction was

4.6° ($p < 0.001$), derotation of the apical vertebra — from 34.9° to 22.1° ($p < 0.001$) and loss of correction — 0.8°. The average blood loss varied from 810 to 1138 ml, and the operation time — from 187 to 289 min. Computer optical topography data convincingly confirmed the corrective effect achieved during the repeated intervention. According to the questionnaire (SRS-24), satisfaction with the results of the operation was quite high.

Conclusion. Repeated corrective interventions in patients with spinal deformities of various etiologies, even in long-term periods, can partially restore the lost primary correction and improve the quality of life of patients, which is confirmed by clinical and radiographic data, the results of computer optical topography and the SRS-24 questionnaire.

Key Words: spinal deformities, surgical treatment, repeated operations.

Please cite this paper as: *Mikhaylovskiy MV, Sorokin AN, Sergunin AY, Gubina EV. Efficiency of repeated corrective surgeries in patients with spinal deformities: analysis of the immediate results of a monocenter cohort and a brief review of the literature. Hir. Pozvonoc. 2023;20(1):6–15. In Russian.*

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2023.1.6-15>.

Хирургическая коррекция деформаций позвоночника — одна из важнейших проблем современной вертебрологии. Чем сложнее операция, тем более серьезными осложнениями она грозит. Одним из нежелательных последствий корригирующих вмешательств у больных с деформациями позвоночника является необходимость удаления эндокорректора из-за нагноения или перемонтажа системы вследствие перелома или смещения, прогрессирования деформации позвоночника с декомпенсацией глобального баланса туловища, стойкого болевого синдрома, выстояния металлоконструкции с угрозой перфорации кожи, развития тяжелой неврологической симптоматики [1–4]. Во многих случаях осложнения развиваются в ранние сроки после вмешательства, когда костный блок на протяжении зоны спондилодеза еще не сформирован, что с неизбежностью приводит к значительной утрате, достигнутой в ходе операции коррекции [5–8]. В подобных ситуациях неизбежно встает вопрос о повторном корригирующем вмешательстве с учетом показаний со стороны специалистов и ожиданий пациента и его окружения. Естественно, что в этом случае всех участников лечебного процесса (пациента, его родных, хирурга) интересует, насколько эффективно будет повторное вмешательство, следовательно — насколько его проведение целесообразно. В иностранной литературе не удалось обнаружить исследований, посвященных этой проблеме, в отечественной — только работу С.В. Колесова с соавт. [9], посвященную серии пациентов, оперированных с помощью

двухпластинчатого эндокорректора LZS. Считая проблему актуальной, мы провели данное исследование.

Цель исследования — анализ результатов повторных корригирующих операций у пациентов с деформациями позвоночника различной этиологии.

Дизайн: ретроспективное моноцентровое описательное исследование с анализом тактических решений, ближайших результатов и структуры осложнений.

Материал и методы

Пациенты

В 1998–2020 гг. в клинику поступили 144 пациента, ранее оперированных в различных хирургических центрах России по поводу деформаций позвоночника различной этиологии, в том числе 8 — в нашем центре. В каждом случае вопрос о повторной коррекции решался исходя из данных детального клинико-рентгенологического обследования, пожеланий пациента и членов его семьи.

Критерии включения в исследование:

1) повторная операция в объеме коррекции деформации с помощью инструментария III поколения (CDI и его аналоги);

2) сроки наблюдения после повторной корригирующей операции не менее двух лет.

Критерии исключения: повторная операция в объеме удаления эндокорректора и/или резекции реберного горба.

На основании указанных критериев из исследования исключены 57 па-

циентов со сформированным полноценным костным блоком, делавшим попытку повторной коррекции малоперспективной и опасной, либо отказавшихся от повторной корригирующей операции и настаивавших только на удалении эндокорректора, вызывающего неприятные ощущения.

Таким образом, в окончательную группу исследования вошли 87 больных в возрасте от 15 до 39 лет (средний возраст — 22,8 года), в том числе 10 мужчин и 77 женщин, подвергнутых повторной коррекции деформации с помощью инструментария III поколения (CDI и его аналоги).

Методики

Все больные осмотрены ортопедом, неврологом и узкими специалистами (по показаниям). Рентгенологическое обследование включало в себя обзорные рентгенограммы грудного и поясничного отделов позвоночника в положении пациента стоя и функциональные рентгенограммы в положении бокового наклона (если пациент был госпитализирован после удаления первого эндокорректора). Определение величины сколиотической деформации (первичной и вторичной сколиотической дуг, грудного кифоза, поясничного лордоза) осуществляли по методу Cobb, ротацию апикального позвонка (AVR) первичной дуги — по формуле Sullivan et al. [10]:

$AVR = 0,26 \times (\text{грудной кифоз в градусах по Cobb}) + 0,34 \times (\text{основная дуга в градусах по Cobb}) - 5,38$.

Во всех случаях оценивали объем интраоперационной кровопотери (мл) и продолжительность операции (мин) для каждого типа опера-

тивного вмешательства (коррекция деформации, удаление эндокорректора + коррекция деформации, межтеловой спондилодез + коррекция деформации). Больные отвечали на вопросы анкеты SRS-24 [11] на этапах лечения и послеоперационного наблюдения, а также были обследованы методом компьютерной топографии (КОМОТ) с целью оценки рельефа дорсальной поверхности туловища в до- и послеоперационном периодах [12].

Статистический анализ

Непрерывные показатели времени операции, кровопотери и величины дуги искривления проверяли на нормальность распределений критерием Шапиро – Уилка, однородность отклонений показателей в сравниваемых группах исследовали F-тестом Фишера. Из-за отсутствия показателей в группах, удовлетворяющих условию применимости параметрического t-критерия сравнения Стьюдента, непрерывные показатели сравнивали непараметрическими ранговыми критериями: U-критерием Манна – Уитни для сравнения длительности операции и кровопотери между группами и знаковым критерием Вилкоксона для сравнения динамики углов Cobb первых дуг искривления.

Дескриптивная статистика для непрерывных данных представлена в виде медианы [первый квартиль; третий квартиль] (МЕД [Q1; Q3]) и минимального – максимального значений). Величину эффекта (в таблице – столбец «различие») оценивали путем расчета псевдомедианы попарных разностей и стандартизированного среднего между группами с построением 95 % доверительных интервалов (95 % ДИ). Коррекцию множественных сравнений проводили методом Бенжамини – Хохберга.

Проверку статистических гипотез выполняли при критическом уровне значимости 0,05, то есть различие считали статистически значимым при достигнутом уровню $p < 0,05$.

Все статистические расчеты проводили в программе RStudio (версия 1.3.959 – © 2009–2022 RStudio, Inc., USA, URL: <https://www.rstudio.com>) на языке R (версии 4.0.2, URL: <https://www.R-project.org>).

Результаты

Всем 87 пациентам выполнили коррекцию деформации инструментарием III поколения (CDI и его аналоги). Средний возраст пациентов – 22,8 (7,6–45,8) года; мужчин было 10, женщин – 77. По этиологии деформации позвоночника они распределились следующим образом: идиопатический сколиоз – 76, врожденные деформации – 8, сколиоз на почве нейрофиброматоза I типа – 2, синдром Ehlers – Danlos – 1. Изначально пациенты были оперированы с применением различных типов позвоночного инструментария: дистрактора типа Harrington (31), Medilar, LZS (27), эндокорректора Роднянского – Гупалова (11), аппарата наружной транспедикулярной фиксации Российского научного центра «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова (4), CDI и его аналогов (3), инструментария Drummond и BelCD (по 1). Двое больных были подвергнуты операции дорсального спондилодеза, в 7 случаях выяснить тип использованного инструментария не удалось; 15 больных оперированы многократно (максимум 12 операций).

У 29 пациентов эндокорректор удалили до госпитализации в нашу клинику в связи с неэффективностью или осложнениями, в восьми случаях – вследствие инфекционных осложнений.

Дату первой операции удалось установить в 69 случаях, средний срок между ней и проведенным финальным этапом составил 9,5 (1; 34) года.

Осмотр неврологом позволил выявить следующие патологические состояния, развившиеся после ранее проведенных операций: синдром пирамидной недостаточности – 5 случаев (один из них – только при проведении тракционной пробы), миелопатия грудного отдела спинного мозга с нижним парапарезом – 2 случая, компрессия корешка L₅, синдром

торакалгии и люмбалгии – по 1 случаю. Показаниями к повторной коррекции в нашей клинике явились несостоятельность металлоконструкции (35), послеоперационное прогрессирование деформации (27), остаточная деформация (16) и болевой синдром (9).

Результаты повторной коррекции, (ближайшие и отдаленные), представлены в табл. 1.

Анализ данных таблицы показывает, что в результате повторного корригирующего вмешательства основная дуга исправлена на 29,1° (на 36,5 % от исходной ее величины). Послеоперационная потеря коррекции, в свою очередь, составила 4,6° (15,8 % от достигнутого в ходе вмешательства корригирующего эффекта). Оба изменения достоверны ($p < 0,001$). Динамика ротации апикального позвонка несколько отличается от вышеописанной: если коррекция ее высокодостоверно значима (с 34,9° до 22,1°; $p < 0,001$), то потеря коррекции – минимальна (0,8°; $p = 0,043$).

Весьма схожие результаты получены в отношении противоискривления: коррекция на 15° (30,2 % от исходной величины), потеря коррекции – 2° (13,3 % от достигнутого эффекта). Показатели параметров позвоночного столба в сагиттальной плоскости продемонстрировали типичную для хирургии сколиоза динамику – сглаживание грудного кифоза и поясничного лордоза в ближайшем послеоперационном периоде и усиление в отдаленном. При этом средние показатели грудного кифоза и поясничного лордоза практически не выходили за пределы анатомической нормы.

Учитывая неизбежные трудности, возникающие в ходе повторных операций (рубцовые разрастания, спонтанные костные блоки, особенности удаляемых имплантатов), мы сочли необходимым проанализировать объем кровопотери и длительность вмешательства в зависимости от объема требуемых манипуляций (табл. 2). В тех случаях, когда первично имплантированный эндокорректор был удален до госпитализации в нашу клинику, выполняли либо

Таблица 1

Динамика основных параметров деформации позвоночника до и после повторной имплантации эндокорректора

Параметры	До повторной операции	Сразу после повторной операции	Отдаленный послеоперационный период
Основная дуга, град.	79,7 (43–133)	50,6 (15–112)	55,2 (11–125)
Вторичная дуга, град.	49,7 (20–89)	34,7 (19–96)	36,7 (9–96)
Грудной кифоз, град.	63,5 (15–149)	41,1 (9–122)	50,3 (10–148)
Поясничный лордоз, град.	65,0 (30–97)	50,5 (28–104)	52,2 (23–89)
Ротация апикального позвонка, град.	34,9 (11,2–75,9)	22,1 (2,1–61,9)	22,9 (2,8–69,6)

В таблицу внесены данные 31 пациента, у которых срок послеоперационного наблюдения составил минимум 2 года, в среднем 61,8 (24–139) мес.

Таблица 2

Кровопотеря и продолжительность операции при различных типах вмешательства

Параметры	Коррекция деформации I тип	Вентральный релиз + коррекция деформации II тип	Удаление имплантата + коррекция деформации III тип
Кровопотеря, мл	810 (250–1950)	1120 (300–3000)	1138 (400–2000)
Время операции, мин	187,6 (75–400)	289,4 (120–725)	205,0 (110–345)

одноэтапную коррекцию (I тип) либо двухэтапное вмешательство – вентральный релиз + коррекция деформации (II тип). III тип – удаление имплантата и повторная коррекция. Расчеты показали, что достоверная разница в объемах кровопотери ($p = 0,005$) существует только между I и III типами операции. В остальных случаях она отсутствует – I и II типы ($p = 0,143$), II и III типы ($p = 0,426$). Что касается протяженности операции, достоверные различия найдены только между I и II типами операций ($p = 0,001$), между I и III типами ($p = 0,283$) и II и III типами ($p = 0,105$) достоверных различий не обнаружено.

Осложнения. Констатировано 20 осложнений, развившихся после ревизионного вмешательства. Наиболее частыми (11) были осложнения, связанные с имплантатами: 5 случаев смещения крюка, 5 – перелома стержня и 1 – расстыковки шурупа. На втором месте неврологические осложнения: синдром пирамидной недостаточности (с полным восстановлением), ирритация S_1 корешка, брахиалгия, интраоперационная ликворея. Все осложнения купированы

без последствий. Из других осложнений – 2 случая позднего нагноения, постинъекционный инфильтрат, подкожная гематома, отрыв трубки при удалении торакального дренажа. Осложнения, связанные с имплантатами, в четырех случаях потребовали перемонтажа конструкции. В обоих случаях позднего нагноения (23 и 37 мес.) эндокорректор удалили, констатировали наличие костного блока в зоне спондилодеза. В случае отрыва дренажной трубки провели микроторакотомию, удалили фрагмент дренажа.

Изучение качества жизни пациентов после оперативного вмешательства, проведенное с помощью опросника SRS-24, дало результаты, представленные в табл. 3. Практически во всех доменах результат оставался на дооперационном уровне или несколько улучшался (статистически недостоверно). Достоверно лучшим был общий итог, причем этот результат имел тенденцию к увеличению в послеоперационном периоде (с $79,57 \pm 8,50$ балла до $82,32 \pm 11,63$ балла).

Рельеф дорсальной поверхности туловища исследовали с помощью метода КОМОТ. Не располагая количеством исследований, достаточным для статистической обработки, мы полагаем целесообразным представить один из клинических примеров, демонстрирующих возможности повторной коррекции (рис. 1).

Клинический пример. Пациентка Б., 1977 г.р., с идиопатическим правосторонним грудным кифосколиозом в 1989–1994 гг. в клинике одного из сибирских городов проходила многоэтапное оперативное лечение с применением дистрактора типа Harrington. В нашу клинику обратилась в 2002 г. в возрасте 25 лет с жалобами на грубую деформацию позвоночника. Дистрактор типа Harrington удалили 18.11.2002 г., трехэтапное оперативное вмешательство (дискэктомия и межтеловой спондилодез, скелетное вытяжение за кости свода черепа, коррекцию деформации позвоночника CDI) выполнили 23.10.2003 г. Угол Cobb грудной дуги до операции – 93° , сразу после операции – 56° , через 3 года – 63° .

Таблица 3

Результаты самооценки качества жизни пациентов по SRS-24, баллы

Домены	До повторной коррекции	После повторной коррекции
Боль	3,41 ± 0,62	3,40 ± 0,70
Общий внешний вид	3,17 ± 0,58	3,26 ± 0,60
Внешний вид после операции	3,98 ± 0,63	4,12 ± 0,79
Функция после операции	2,57 ± 1,57	2,63 ± 1,48
Общая активность	2,68 ± 0,71	2,92 ± 0,85
Профессиональная активность	3,41 ± 1,10	3,42 ± 1,06
Удовлетворенность результатами операции	4,12 ± 0,66	4,13 ± 0,75
Итог	79,57 ± 8,50	82,32 ± 11,63

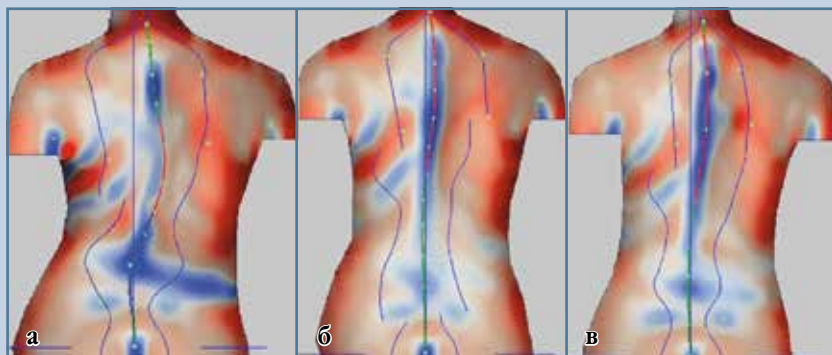


Рис. 1

Рельеф дорсальной поверхности туловища по методу КОМОТ, демонстрирующий возможность повторной коррекции деформации позвоночника у пациентки Б., 1977 г.р., с идиопатическим правосторонним грудным кифосколиозом: а – до операции; б – сразу после операции; в – через 3 года после операции

Основные топографические параметры, измеренные до, после и через 3 года после операции, представлены в табл. 4.

До операции и через 3 года после операции РТИ (Posterior Trunk Index) имеет одинаковое значение (2,9), что обусловлено разнонаправленными изменениями: для фронтальной (2,1 и 2,6) и сагиттальной (1,2 и 1,4) плоскостей – ухудшение, для горизонтальной (4,4 и 3,9) – улучшение. Изменение баланса туловища в трех плоскостях (фронтальной, сагиттальной, горизонтальной) демонстрирует типичную картину послеоперационной динамики: макси-

мальное изменение (как правило, в сторону улучшения) сразу после операции и определенную потерю коррекции в сторону дооперационного состояния.

Обсуждение

Повторные операции у пациентов с деформациями позвоночника различной этиологии – нередкое явление. По данным многочисленных исследований [2, 4, 8, 13–20], частота ревизионных вмешательств (удаление или замена эндокорректора) варьирует от 4,8 до 25,8 %. В одной из этих работ [19] отмечено, что с нараста-

нием срока после операции количество ревизий увеличивается – с 13 до 20 %. В целом, средние сроки удаления или замены эндокорректора варьируют в сравнительно нешироких пределах – от 2,4 до 5,7 года [4, 6–8, 15, 16, 18]. Утрата достигнутой в ходе первичной операции коррекции практически неизбежна и может быть полной или частичной – от 7–9° до 20° и более [4, 6–8]. Один из авторов [21] констатировал у больного с врожденным сколиозом потерю коррекции в 50°. Причины ревизионных вмешательств, по данным всех перечисленных авторов, многообразны, но среди наиболее частых – нагноение, проблемы, связанные с эндокорректором (перелом, выстояние под кожей), ложные суставы блока, переходные кифозы [22–26]. Реже причинами ревизий являются неврологические и легочные [20] осложнения, декомпенсация туловища, прогрессирование деформации [5]. Вышеприведенные данные объединяют 2 обстоятельства. Первое – все больные оперированы в клиниках высокоразвитых стран с применением современного эффективного инструментария, разработанного специализированными фирмами и производимого в промышленных масштабах. Второе – полностью отсутствует информация, касающаяся эффективности повторных корригирующих вмешательств и их особенностей (длительность, объем кровопотери).

Ситуация, которая десятилетиями складывалась в нашей стране, имеет важную особенность, а именно – большое количество больных с деформациями позвоночника (многие сотни, а возможно, тысячи) оперировано с применением разнообразных типов позвоночного инструментария, радикально отличающегося от общемировых стандартов. Сюда следует отнести инструментарий Роднянского – Гупалова и созданные на его базе эндокорректоры Medilar [27] (рис. 2) и LZS, внеочаговый эндокорректор Курганского центра [28] (рис. 3), инструментарий Гаврилова [29] (рис. 4), анало-

Таблица 4

Основные топографические параметры пациентки Б., измеренные до и после операции и через 3 года

Срок	PTI	PTI_F	PTI_G	PTI_S	FT, град.	ST, град.	GT, град.
До операции	4,1	4,6	4,9	2,4	-2,3	2,6	6,55
После операции	2,9 (-29,3 %)	2,1 (-54,3 %)	4,4 (-10,2 %)	1,2 (50,0 %)	-0,7	-2,3	1,87
Через 3 года после операции	2,9 (-29,3 %)	2,6 (-43,5 %)	3,9 (-20,4 %)	1,4 (41,7 %)	-2,1	-1,2	2,6

PTI — общий интегральный индекс нарушений формы дорсальной поверхности туловища (безразмерный, для «после операции» и «через 3 года» в скобках приводится изменение в процентах относительно дооперационного значения); PTI_F — интегральный индекс нарушений формы дорсальной поверхности туловища для фронтальной плоскости (безразмерный, для «после операции» и «через 3 года» в скобках приводится изменение в процентах относительно дооперационного значения); PTI_G — интегральный индекс нарушений формы дорсальной поверхности туловища для горизонтальной плоскости (безразмерный, для «после операции» и «через 3 года» в скобках приводится изменение в процентах относительно дооперационного значения); PTI_S — интегральный индекс нарушений формы дорсальной поверхности туловища для сагиттальной плоскости (безразмерный, для «после операции» и «через 3 года» в скобках приводится изменение в процентах относительно дооперационного значения); FT — наклон туловища во фронтальной плоскости (баланс во фронтальной плоскости, знак «+» — наклон против часовой стрелки, знак «-» — наклон по часовой стрелке); ST — наклон туловища в сагиттальной плоскости (баланс в сагиттальной плоскости, знак «+» — наклон кзади, знак «-» — наклон кпереди); GT — скручивание туловища в горизонтальной плоскости (разворот плечевого пояса относительно таза, баланс в горизонтальной плоскости, знак «+» — скручивание по часовой стрелке, знак «-» — скручивание против часовой стрелки).

ги дистрактора Harrington (рис. 5) и некоторые другие.

Все эти металлоимплантаты хорошо известны отечественным специалистам, и мы не ставили перед собой задачи критической оценки их кон-

структивных особенностей и достигнутых с их помощью результатов.

Мы сочли целесообразным сопоставить результаты повторных вмешательств с таковыми, полученными при первичной коррекции в нашей же

клинике. В этом случае были гарантированы единый подход к показаниям и противопоказаниям к операции, единая хирургическая техника и послеоперационное ведение. В качестве материала для сравнения выбра-

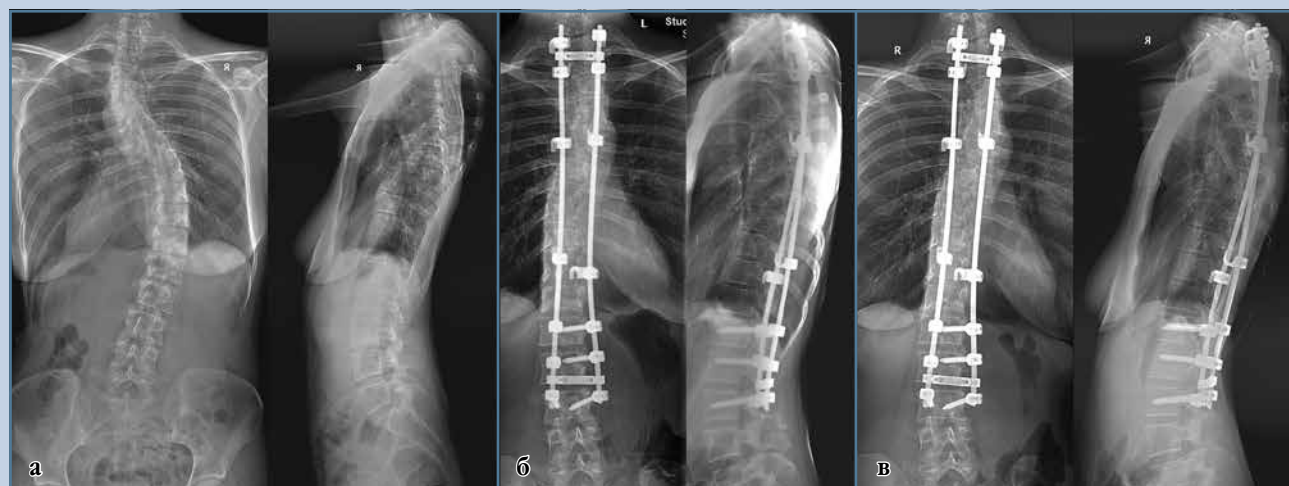
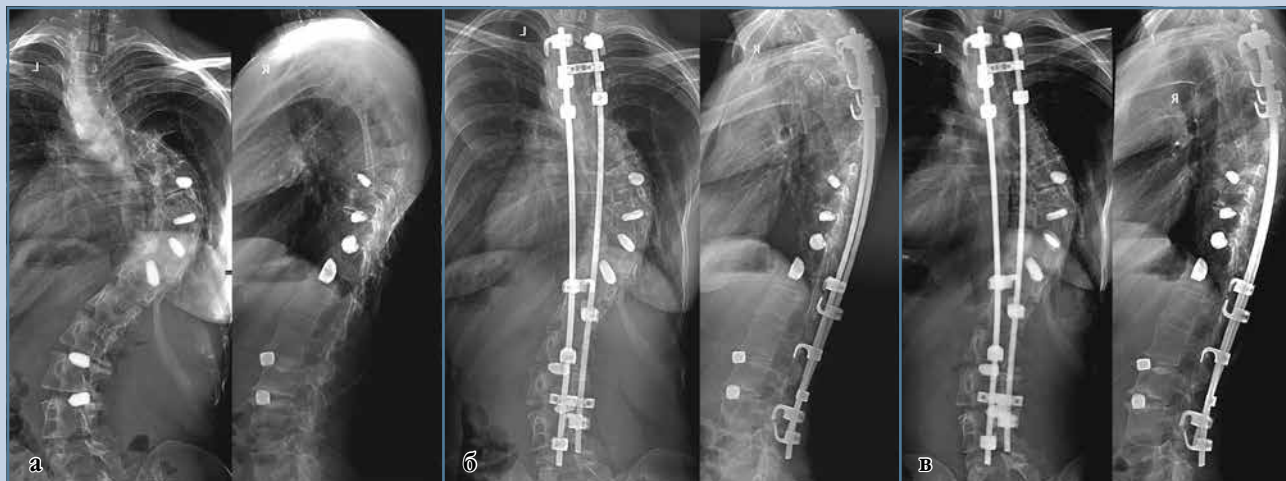


Рис. 2

Рентгенограммы пациентки Н., 20 лет, с идиопатическим правосторонним грудным сколиозом IV степени с поясничным противоискривлением, в возрасте 13 лет оперирована по месту жительства с применением инструментария Medilar, в 2010 г. имплантат удален в связи с несостоятельностью точек опоры: **а** — при поступлении (06.05.2011 г.): грудная дуга — 70°, поясничная — 43°, грудной кифоз — 65°, поясничный лордоз — 78°; **б** — после трехэтапного вмешательства — вентрального релиза, межтелового спондилодеза аутокостью, скелетного вытяжения за кости свода черепа, коррекции сегментарным инструментарием (28.05.2011 г.): грудная дуга — 45°, поясничная дуга — 20°, грудной кифоз — 44°, поясничный лордоз — 72°; **в** — через 8 лет после ревизионного вмешательства (28.01.2019 г.): грудная дуга — 56°, поясничная дуга — 11°, грудной кифоз — 52°, поясничный лордоз — 67°

**Рис. 3**

Рентгенограммы пациентки К., 24 лет, с идиопатическим правосторонним грудным сколиозом IV степени с верхнегрудным и поясничным противоискривлениями, в возрасте 17 лет оперирована с применением метода внеочаговой коррекции деформации позвоночника с последующим межтеловым спондилодезом имплантатами из пористого никелида титана: **а** – при поступлении (19.02.2011 г.): грудная дуга – 95°, поясничная – 48°, верхнегрудная – 61°, грудной кифоз – 64°, поясничный лордоз – 70°; **б** – после коррекции сегментарным инструментарием (02.03.2011 г.): грудная дуга – 60°, поясничная дуга – 38°, верхнегрудная дуга – 45°, грудной кифоз – 45°, поясничный лордоз – 61°; **в** – через 2 года после ревизионного вмешательства (02.03.2013 г.): грудная дуга – 61°, поясничная дуга – 40°, верхнегрудная дуга – 507°, грудной кифоз – 55°, поясничный лордоз – 65°

**Рис. 4**

Элементы инструментария В.А. Гаврилова, который использовал систему лечения, включавшую длительную (до полугода) тракционную предоперационную подготовку, направленную на мобилизацию основной дуги искривления, затем – вентральный релиз и многоэтапную коррекцию авторским инструментарием. Необходимость многочисленных повторных операций, по мнению автора, диктовалась желанием достичь максимальной коррекции. Эндокорректор действовал по принципу дистрактора с боковой тягой. Количество осложнений было значительным

на работа М.А. Чернядьевой с соавт. [30], в которой были подвергнуты детальному анализу результаты хирургической коррекции идиопатического сколиоза у 352 пациентов

в возрасте активного роста скелета и прогрессирования деформации позвоночника.

Анализ приведенных в табл. 5 данных показывает, что сравнение первичных и вторичных операций по основным параметрам дает во многом ожидаемые результаты. Коррекция основной дуги и объем деротации апикального позвонка при первичных операциях достоверно выше, что выглядит вполне логичным, учитывая неизбежные изменения в вертебральных и паравертебральных тканях, с которыми сталкивается хирург, выполняющий повторную коррекцию. Также достоверно ниже объем кровопотери, сопровождающий первичную коррекцию, – по тем же причинам. Потеря достигнутой коррекции (которую, на наш взгляд, логичнее определять как послеоперационное прогрессирование) основной дуги и деротация апикального позвонка в группах отличаются незначительно и недостоверно. Это обстоятельство также представляется логичным, так как собственно техника имплантации инструментария и коррекции в обеих группах практически идентична. Время, затрачиваемое на вмешательство

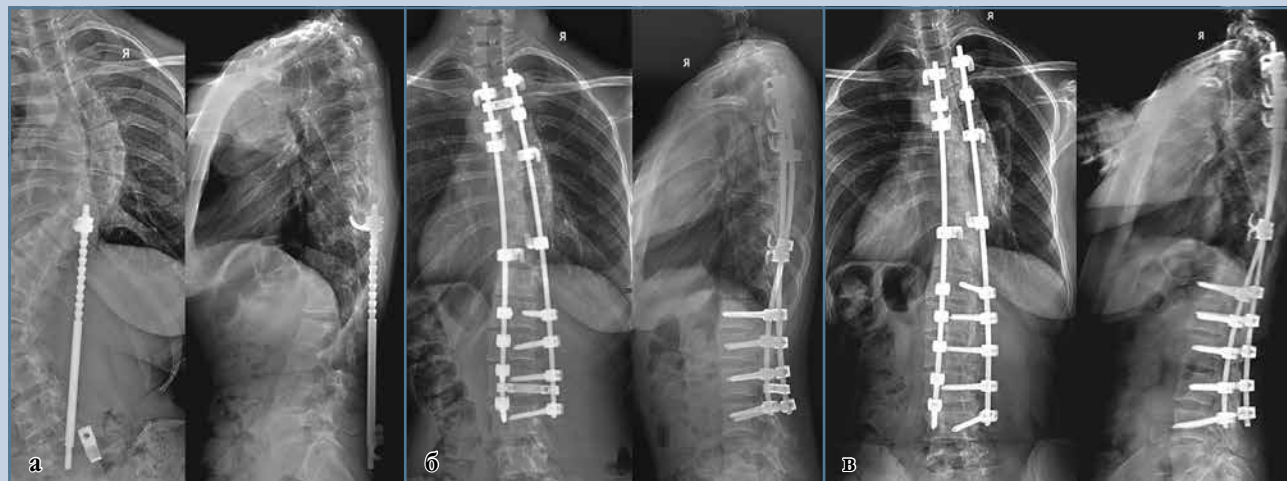


Рис. 5

Рентгенограммы пациентки К., 33 лет, с идиопатическим правосторонним грудным сколиозом IV степени с поясничным противоискривлением, ранее оперирована по месту жительства, проведено 12 этапных дистракций эндокорректором типа Harrington в период с 1993 по 2007 г.: **а** – при поступлении (10.04.2012 г.): грудная дуга – 77°, поясничная – 78°, грудной кифоз – 15°, поясничный лордоз – 54°; **б** – после удаления дистрактора типа Harrington, коррекции сегментарным инструментарием (02.05.2012 г.): грудная дуга – 38°, поясничная дуга – 17°, грудной кифоз – 16°, поясничный лордоз – 41°, в 2008 г. в связи с расстыковкой педикулярного шурупа и стержня на уровне L₃ позвонка осуществлен перемонтаж; **в** – через 8 лет после ревизионного вмешательства (23.10.2020 г.): грудная дуга – 38°, поясничная дуга – 18°, грудной кифоз – 17°, поясничный лордоз – 48°

Таблица 5

Сравнительные результаты повторных и первичных корригирующих вмешательств у пациентов с деформациями позвоночника

Показатели	Повторные операции	Первичные операции	p-уровень
Коррекция основной дуги, град.	29,03 (10–61)	49,40 (19–102)	<0,001
Потеря коррекции основной дуги, град.	7,32 (0–29)	5,47 (0–46)	0,487
Деротация апикального позвонка, град.	12,86 (0,68–29,20)	18,50 (0,60–51,00)	<0,001
Потеря деротации апикального позвонка, град.	1,97 (0,00–14,44)	0,78 (1,06–16,16)	0,419
Кровопотеря, мл	956 (250–3000)	670 (185–1950)	<0,001
Продолжительность операции, мин	212 (75–725)	189 (90–355)	0,156

как в группе первичных, так и вторичных операций, различается незначительно (в среднем 23 мин), различия эти недостоверны.

Качество жизни пациентов после удаления эндокорректоров практически не меняется, а после повторной коррекции имеет отчетливую тенденцию к улучшению, хотя и не по всем параметрам.

Исследование результатов оперативной коррекции деформаций позвоночника любой этиологии должно быть по определению комплексным. Оптимальным и исчерпыва-

ющим мы считаем объем обследования, включающий следующие 3 компонента:

- данные клинического и лучевого обследований, содержащиеся в пополняемой электронной базе данных;
- самооценка качества жизни пациентов с помощью анкетирования (в нашем случае – SRS-24).
- количественная оценка рельефа дорсальной поверхности туловища (в нашем случае – КОМОТ).

Обследование проводится непосредственно перед операцией, сра-

зу после нее (в пределах не более двух недель) и в отдаленном послеоперационном периоде – не менее двух лет после вмешательства.

Полученные результаты, будучи исследованными в соответствии с вышеприведенным стандартом, позволяют сделать вывод, что повторные корригирующие вмешательства по поводу сколиотических деформаций позвоночника достаточно эффективны, даже после многоэтапного лечения и в отдаленные сроки после первичной операции. Это дает нам право

рекомендовать пациентам повторное вмешательство в случае неудачной первичной коррекции. Разумеется, подход должен быть строго индивидуализирован с учетом всех привходящих обстоятельств как объективного, так субъективного свойства.

Ограничения. Ограничением представленного исследования следует считать неоднородность когорты по этиологическому признаку. Однако применительно к избранной теме исследования считаем это обстоятельство несущественным, так как оно принципиально не влияет на технику операции и оценку ближайших исходов.

Заключение

Повторные корригирующие вмешательства у больных с деформациями позвоночника различной этиологии – одна из сложных проблем нашей специальности, особенно в случаях использования при первичной коррекции нестандартного инструментария. Повторные вмешательства, выполненные даже в отдаленном периоде, позволяют частично восстановить утраченную коррекцию и повысить качество жизни пациентов. Результаты таких вмешательств достаточно стабильны, что подтверждается данными

трехкомпонентного послеоперационного обследования.

Благодарность. Авторы благодарят В.Н. Сарнадского (ООО «Метос») за помощь в подготовке статьи.

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом учреждения.

Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Литература/References

- Olson SA, Gaines RW Jr. Removal of sublaminar wires after spinal fusion. J Bone Joint Surg Am. 1987;69:1419–1423.
- Bago J, Ramirez M, Pellise F, Villanueva C. Survivorship analysis of Cotrel-Dubousset instrumentation in idiopathic scoliosis. Eur Spine J. 2003;12:435–439. DOI: 10.1007/s00586-001-0374-6.
- Musich M, Luck W, Schlenska D. Implant removal for late-developing infection after instrumented posterior spinal fusion for scoliosis: reinstrumentation reduces loss of correction. A retrospective analysis of 45 cases. Eur Spine J. 2004;13:645–651. DOI: 10.1007/s00586-004-0694-4.
- Wang LN, Hu BW, Yang X, Wang L, Xiu P, Zhou CG, Liu LM, Song YM. Loss of correction after removal of spinal implants in congenital scoliosis. World Neurosurg. 2020;144:e916–e925. DOI: 10.1016/j.wneu.2020.09.110.
- Padua S, Aulisa L, Fieri C. The progression of idiopathic scoliosis after removal of Harrington instrumentation following spinal fusion. Int Orthop. 1983;7:85–89. DOI: 10.1007/BF00266456.
- Potter BK, Kirk KL, Shah SA, Kuklo TR. Loss of coronal correction following instrumentation removal in adolescent idiopathic scoliosis. Spine. 2006;31:67–72. DOI: 10.1097/01.brs.0000192721.51511.fe.
- Rathjen K, Wood M, McClung A, Vest Z. Clinical and radiographic results after implant removal in idiopathic scoliosis. Spine. 2007;32:2184–2188. DOI: 10.1097/BRS.0b013e31814b88a5.
- Farshad M, Sdzuy C, Min K. Late implant removal after posterior correction of AIS with pedicle screw instrumentation – a matched case control study with 10-year follow-up. Spine Deform. 2013;1:68–71. DOI: 10.1016/j.jspd.2012.10.001.
- Колесов С.В., Бакланов А.Н., Шавырин И.А., Кудряков С.А. Ревизионные вмешательства у пациентов со сколиозом, оперированных с использованием пластинчатых эндокорректоров // Травматология и ортопедия России. 2012. Т. 18. № 4. С. 87–92. [Kolesov SV, Baklanov AN, Shavyrin IA, Kudryakov SA. Revision surgery in patients with scoliosis operated with plate endocorrectors. Traumatology and Orthopedics of Russia. 2012;18(4):87–92]. DOI: 10.21823/2311-2905-2012-4-87-92.
- Sullivan TB, Bastrom T, Reighard F, Jeffords M, Newton PO. A novel method for estimating three-dimensional apical vertebral rotation using two-dimensional coronal Cobb angle and thoracic kyphosis. Spine Deform. 2017;5:244–249. DOI: 10.1016/j.jspd.2017.01.012.
- Haheer TR, Gorup JM, Shin TM, Homel P, Merola AA, Grogan DP, Pugh L, Lowe TG, Murray M. Results of the Scoliosis Research Society instrument for evaluation of surgical outcome in adolescent idiopathic scoliosis. A multicenter study of 244 patients. Spine. 1999;24:1435–1440. DOI: 10.1097/00007632-199907150-00008.
- Сарнадский В.Н., Михайловский М.В., Садовая Т.Н., Орлова Т.Н., Кузнецов С.Б. Распространенность структурального сколиоза среди школьников Новосибирска по данным компьютерной оптической топографии // Бюллетень сибирской медицины. 2017. Т. 16. № 1. С. 80–91. [Sarnadsky VN, Mikhaylovskiy MV, Sadovaya TN, Orlova TN, Kuznetsov SB. Prevalence rate of structural scoliosis in school children of Novosibirsk according to the computed optical topography data. Bulletin of Siberian Medicine. 2017;16(1):80–91]. DOI: 10.20538/1682-0363-2017-1-80-91.
- Cook S, Asher M, Lai SM, Shobe J. Reoperation after primary posterior instrumentation and fusion for idiopathic scoliosis. Toward defining late operative site pain of unknown cause. Spine. 2000;25:463–468. DOI: 10.1097/00007632-200002150-00012.
- Richards BS, Hasley B, Casey VF. Repeat surgical interventions following “definitive” instrumentation and fusion for idiopathic scoliosis. Spine. 2006;31:3018–3026. DOI: 10.1097/01.brs.0000249553.22138.58.
- Luhmann SJ, Lenke LG, Bridwell KH, Schootman M. Revision surgery after primary spine fusion for idiopathic scoliosis. Spine. 2009;34:2191–2197. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181b3515a.
- Mok JM, Cloyd JM, Bradford DS, Hu SS, Deviren V, Smith JA, Tay B, Berven SH. Reoperation after primary fusion for adult spinal deformity: rate, reason and timing. Spine. 2009;34:832–839. DOI: 10.1097/BRS.0b013e31819f2080.
- Larson AN, Baky F, Ashraf A, Baghdadi YM, Treder V, Polly DW Jr, Yaszemski MJ. Minimum 20-years health-related quality of life and surgical rates after the treatment of adolescent idiopathic scoliosis. Spine Deform. 2019;7:417–427. DOI: 10.1016/j.jspd.2018.09.003.
- Pichlmann MA, Lenke LG, Bridwell KH, Good CR, O’Leary PT, Sides BA. Revision rates following primary adult spine deformity surgery: six hundred forty-three consecutive patients followed-up to twenty-two years postoperative. Spine. 2010;35:219–226. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181c91180.
- Riouallon G, Bouyer B, Wolff S. Risk of revision surgery for adult idiopathic scoliosis: a survival analysis of 517 cases over 25 years. Eur Spine J. 2016;25:2527–2534. DOI: 10.1007/s00586-016-4505-5.

20. Mehta NN, Talwar D, Flynn JM. Unplanned return to the operating room (UPROR) after surgery for adolescent idiopathic scoliosis. *Spine Deform.* 2021;9:1035–1040. DOI: 10.1007/s43390-021-00284-9.
21. Chang DG, Yang JH, Lee JH, Lee JS, Suh SW, Kim JH, Oh SY, Cho W, Park JB, Suk SI. Revision surgery for curve progression after implant removal following posterior fusion only at a young age in the treatment of congenital scoliosis: A case report. *Medicine (Baltimore).* 2016;95:e5266. DOI: 10.1097/MD.00000000000005266.
22. Richards BR, Emara KM. Delayed infections after posterior TSRH spinal instrumentation for idiopathic scoliosis: revisited. *Spine.* 2001;26:1990–1996. DOI: 10.1097/00007632-200109150-00009.
23. Banagan K. Revision surgery after instrumentation and fusion in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine J.* 2011;11(10 Suppl):S18–S19. DOI: 10.1016/j.spinee.2011.08.056.
24. Kelly MP, Lenke LG, Bridwell KH, Agarwal R, Gooodzik J, Koester L. The fate of the adult revision spinal deformity patient: a single institution experience. *Spine.* 2013;38:E1196–E1200. DOI: 10.1097/BRS.0b013e31829e764b.
25. Roddy E, Diab M. Rates and risk factors associated with unplanned hospital readmission after fusion for pediatric spine deformity. *Spine J.* 2017;17:369–379. DOI: 10.1016/j.spinee.201610.008.
26. Ahmed SI, Bastrom TP, Yaszay B, Newton PO. 5-year reoperation risk and causes for revision after idiopathic scoliosis surgery. *Spine.* 2017;42:999–1005. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001968.
27. Сампиев М.Т., Лака А.А., Балашов С.П. Опыт применения универсального дорсального инструментария в лечении сколиотической болезни // Хирургия позвоночника. 2005. № 2. С. 46–49. [Sampiev MY, Laka AA, Balashov SP. Experience in application of universal dorsal instrumentation for scoliosis treatment. *Hir. Pozvonoc.* 2005;(2):46–49]. DOI: 10.14531/ss2005.2.46-49.
28. Шевцов В.И., Худяев А.Т., Коваленко П.И., Люлин С.В. Чрескостный остеосинтез в хирургии сколиоза // Хирургия позвоночника. 2004. № 2. С. 8–11. [Shevtsov VI, Khudyaev AT, Kovalenko PI, Lyulin SV. Transosseous osteosynthesis in scoliosis surgery. *Hir. Pozvonoc.* 2004;(2):8–11].
29. Гаврилов В.А. О применении сложных металлоконструкций у детей при оперативном лечении сколиотической болезни. Патология позвоночника. Научные труды, Л., 1973. С. 75–77. [Gavrilov VA. On the use of complex metal structures in the surgical treatment of scoliotic disease in children. In: *Pathology of the Spine: Collection of scientific papers, Leningrad, 1973:75–77*].
30. Чернядьева М.А., Васюра А.С., Новиков В.В. Оценка роли вентральных вмешательств в хирургии идиопатического сколиоза у пациентов с активным костным ростом // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2021. Т. 9. № 1. С. 17–28. [Chernyadjeva MA, Vasyura AS, Novikov VV. Evaluation of the role of ventral interventions in the surgery of idiopathic scoliosis in patients with active bone growth. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery.* 2021;9(1):17–28]. DOI: 10.17816/PTORS52706.

Адрес для переписки:

Михайловский Михаил Витальевич
630091, Россия, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17,
Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии
им. Я.Л. Цивьяна,
MMihailovsky@niito.ru

Address correspondence to:

Mikhaylovskiy Mikhail Vitalyevich
Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics
n.a. Ya.L. Tsivyan,
17 Frunze str., Novosibirsk, 630091, Russia,
MMihailovsky@niito.ru

Статья поступила в редакцию 23.05.2022

Рецензирование пройдено 29.11.2022

Подписано в печать 09.01.2023

Received 23.05.2022

Review completed 29.11.2022

Passed for printing 09.01.2023

Михаил Витальевич Михайловский, д-р мед. наук, проф., главный научный сотрудник отдела детской вертебрологии, Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна, Россия, 630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17, ORCID: 0000-0002-4847-100X, MMihailovsky@niito.ru;

Артём Николаевич Сорокин, канд. мед. наук, научный сотрудник отдела детской вертебрологии, Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна, Россия, 630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17, ORCID: 0000-0003-1301-7226, artsor01@ngs.ru;

Александр Юрьевич Сергунин, врач-травматолог-ортопед отделения детской ортопедии, Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна, Россия, 630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17, ORCID: 0000-0001-6555-2007, Saport2010@ngs.ru;

Елена Владимировна Губина, канд. мед. наук, отдел детской ортопедии, Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна, Россия, 630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17, ORCID: 0000-0002-2278-1421, EGubina@niito.ru.

Mikhail Vitalyevich Mikhaylovskiy, DMSc, Prof., chief researcher, Department of Pediatric Vertebrology, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Ya.L. Tsivyan, 17 Frunze str., Novosibirsk, 630091, Russia, ORCID: 0000-0002-4847-100X, MMihailovsky@niito.ru;

Artem Nikolayevich Sorokin, MD, PhD, researcher in the Department of Pediatric Vertebrology, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Ya.L. Tsivyan, Frunze str., 17, 630091, Novosibirsk, Russia, ORCID: 0000-0003-1301-7226, artsor01@ngs.ru;

Aleksandr Yuryevich Sergunin, trauma orthopaedist, Department of Pediatric Orthopaedics, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Ya.L. Tsivyan, 17 Frunze str., Novosibirsk, 630091, Russia, ORCID: 0000-0001-6555-2007, Saport2010@ngs.ru;

Elena Vladimirovna Gubina, MD, PhD, Department of Children Orthopaedics, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Ya.L. Tsivyan, 17 Frunze str., Novosibirsk, 630091, Russia, ORCID: 0000-0002-2278-1421, EGubina@niito.ru.