

Клиническое наблюдение

УДК 616.711-007.55-089.22-035-053.2

<https://doi.org/10.18019/1028-4427-2024-30-3-464-471>



Результат использования корсета 3D немецкой школы в лечении пациентки с ювенильным идиопатическим сколиозом

В.Ф. Бландинский¹, Т.О. Могилянцева², Я.И. Павлова^{1✉}

¹ Ярославский государственный медицинский университет, Ярославль, Россия

² Городская больница № 40 Курортного района (Сестрорецк), Санкт-Петербург, Россия

Автор, ответственный за переписку: Яна Игоревна Павлова, virgine1@yandex.ru

Аннотация

Введение. Ювенильный идиопатический сколиоз (ЮИС) возникает у здоровых детей младше 10 лет и при естественном течении может привести к деформации позвоночника, требующей хирургической коррекции. В неоперативном лечении этих пациентов используют корсеты Milwaukee, Boston Scoliosis Brace, TLSO и другие с различной частотой успеха. Однако в настоящее время накоплен малый опыт в использовании корсета типа Chêneau, показавшего высокую эффективность у пациентов с adolescentным идиопатическим сколиозом (АИС).

Цель работы — продемонстрировать результат использования функционально-корректирующего корсета 3D немецкой школы в лечении пациентки с ЮИС в период от момента атаки деформации до наступления зрелости скелета.

Материалы и методы. Использована медицинская документация пациентки С., включавшая анамнестические, клинические и рентгенологические данные за период с 2018 по 2023 г., в течение которого она использовала корсет 3D немецкой школы (3D НШ). Дизайн корсета определён как 3CL/B2 согласно классификации сколиотических дуг Lehnert – Schroth в модификации Rigo.

Результаты. В результате лечения у пациентки 9 лет (Risser знак — 0) изначальная грудопоясничная левосторонняя сколиотическая дуга с углом 25° по Cobb уменьшилась к возрасту 16 лет (Risser знак — 5) до 12°.

Обсуждение. Диагноз ЮИС установлен у пациентки в возрасте 5 лет, корсетное лечение начато в возрасте 9 лет. Принцип корсета 3D НШ основан на идее коррекции сколиотической деформации по J. Chêneau. Режим ношения корсета — 20 час. в сут. Степень изначальной коррекции сколиотической дуги в корсете (in brace correction) составила 90 %. За шестилетний период корсетного лечения сколиотическая дуга у пациентки уменьшилась с 25° до 12° по Cobb. Необходимость хирургического лечения была предупреждена. В литературе мы встретили описания трёх клинических случаев с аналогичным результатом лечения детей с ЮИС корсетами Boston и типа Chêneau.

Заключение. Клинический случай демонстрирует высокую эффективность корсета 3D НШ как представителя нового поколения корсетов, разработанных на основе идеи J. Chêneau, позволяющих избежать хирургического лечения к моменту наступления зрелости скелета.

Ключевые слова: корсетирование, ювенильный идиопатический сколиоз, неоперативное лечение

Для цитирования: Бландинский В.Ф., Могилянцева Т.О., Павлова Я.И. Результат использования корсета 3D немецкой школы в лечении пациентки с ювенильным идиопатическим сколиозом. *Гений ортопедии*. 2024;30(3):464-471. doi: 10.18019/1028-4427-2024-30-3-464-471. EDN: YWKQKS.

Clinical case

<https://doi.org/10.18019/1028-4427-2024-30-3-464-471>



A 3D German-designed brace used to treat adolescent idiopathic scoliosis

V.F. Blandinskij¹, T.O. Mogilyantseva², Ya.I. Pavlova¹✉

¹ Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russian Federation

² City Hospital No. 40 of Kurortny District (Sestroretsk), Saint Petersburg, Russian Federation

Corresponding author: Yana I. Pavlova, virgine1@yandex.ru

Abstract

Introduction Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS) is a condition that affects an otherwise healthy child 10 years of age or older and is the high risk of severe deformity and surgery. Different brace applications include the Milwaukee Brace, Boston Scoliosis Brace, TLSO and others, and the success rates of orthoses vary. With little experience in the use of the Chêneau-type corset, the brace provides an effective means for the active correction of scoliotic spinal deformity.

The objective was to demonstrate an outcome with a 3D functional corrective German-designed corset used to treat a patient with AIS in the period from the onset of the curve to the onset of skeletal maturity.

Material and methods The medical history of patient S. including anamnestic, clinical and radiological findings recorded 2018 and 2023 when she used a 3D German-designed (3D GD) corset. The corset design was defined as 3CL/B2 according to the Lehnert – Schroth scoliotic classification as modified by Rigo.

Results The left-sided thoracolumbar curve of a 9-year-old patient with a Risser sign of 0 and a Cobb angle of 25° at baseline decreased to 12° at the age of 16 years (Risser sign – 5) due to bracing.

Discussion The AIS was diagnosed in the patient at the age of 5 years and bracing was initiated at the age of 9. The curve correction using 3D GD brace was based on the principles offered by Chêneau. The patient used the corset for 20 hours per day. The initial brace correction was 90 %. The curve decreased from Cobb angle 25° to 12° over a six-year period of brace treatment with no need for surgery. Three cases with identical outcomes were reported with the use of the Boston and Chêneau braces in AIS.

Conclusion The clinical case showed effective use of the 3D GD corset as a new exponent of corsets developed on the principles offered by Chêneau to prevent surgical treatment by the time of skeletal maturity.

Keywords: corset, adolescent idiopathic scoliosis, nonsurgical treatment

For citation: Blandinskij VF, Mogilyantseva TO, Pavlova Ya.I. A 3D German-designed brace used to treat adolescent idiopathic scoliosis. *Genij Ortopedii*. 2024;30(3):464-471. doi: 10.18019/1028-4427-2024-30-3-464-471

ВВЕДЕНИЕ

Идиопатический сколиоз — наиболее частая форма морфологического сколиоза, который развивается у практически здоровых детей в течение любого периода роста [1]. Сколиотическая дуга величиной более 10° , измеренная по Cobb, у пациента в возрасте младше 10 лет обозначена термином «ранняя атака сколиоза» вследствие плохого прогноза в сравнении со сколиозами у подростков [2].

Наиболее частыми видами нехирургического лечения пациентов с ювенильным идиопатическим сколиозом (ЮИС) являются наблюдение и корсетное лечение. Корсетное лечение применяют у детей с дугами величиной от 25° до 60° по Cobb с целью остановки прогрессирования деформации и предупреждения необходимости в хирургической коррекции [3–7]. Успешность корсетного лечения при ЮИС варьирует от 12,5 до 95 % из-за различий в методах исследования, дизайнах корсетов и продолжительности контроля [7–11], что свидетельствует об отсутствии консенсуса и единых рекомендаций в назначении этого лечения. Детям с ЮИС наиболее часто назначаются корсеты Мильвоки (англ.: MB — Milwaukee Brace), Бостон (англ.: BSB — Boston Scoliosis Brace), грудно-пояснично-крестцовый ортез (англ.: TLSO — Thoraco-Lumbo-Sacral Orthosis) [5].

В последние десятилетия в Центральной Европе широкое распространение приобретает использование корсетов, разработанных на основе идеи J. Chêneau (Chêneau brace), в лечении пациентов с adolescentным идиопатическим сколиозом (АИС), изготовленных вручную или с применением системы компьютерного моделирования и производства (CAD/CAM) [12, 13]. Базовая идея такого типа корсетов — дизайн высоко специфичного контакта и зон экспансии на позитивной матрице тела пациента, обеспечивающих региональную деротацию позвонков в сколиотической дуге с краниальными и каудальными противоротационными силами. В определении индивидуального дизайна для пациентов используют расширенную классификацию моделей сколиотических дуг по Lehnert – Schroth [14] и ее модификацию по Rigo [15]. Установлено, что применение корсета типа Chêneau в лечении пациентов с АИС предупреждает прогрессирование сколиотических дуг до величин, требующих хирургического лечения [16, 17]. Данный тип корсета используют при лечении пациентов с АИС в России [18] и в Республике Беларусь [19].

Цель работы — продемонстрировать результат использования функционально-корректирующего корсета 3D немецкой школы в лечении пациентки с ЮИС в период от момента атаки деформации до наступления зрелости скелета.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом данной работы явился клинический случай корсетного лечения пациентки С., 9 лет, с верифицированным диагнозом ЮИС. Анализ истории болезни, клинических и рентгенологических данных и инструментальные методы обследования пациентки выполнены в соответствии с этическими нормами Хельсинкской декларации 1975 г., пересмотренными в 2013 г., и одобрены этическим комитетом учреждения. Законные представители пациентки дали добровольное информированное согласие на публикацию результатов исследования без раскрытия личности.

Использованная доступная медицинская документация отражала анамнез, динамику клинических и рентгенологических показателей тела и позвоночника пациентки под влиянием лечения с использованием корсета 3D немецкой школы (3D НШ) в период с 2018 по 2023 г. Корсет 3D НШ, который мы использовали в данном клиническом наблюдении, является функционально-корректирующим корсетом, отечественным дериватом так называемого корсета Chêneau. Дизайн корсета 3D НШ определен как 3CL/B2 по классификации моделей сколиотических дуг Lehnert – Schroth / Rigo. Назначен режим ношения корсета в течение 20 час. в сут.

Рентгенографию позвоночника проводили на аппарате для телерентгенографии фирмы Millenium до назначения корсета, в корсете и в дальнейшем в процессе лечения (1 раз в год) в положении стоя в задне-передней проекции. Угол сколиотической дуги определяли в градусах, измеренных по методике Cobb. Учитывая величину и направленность сколиотической дуги, пациентке выполнена магнитно-резонансная томография (МРТ) позвоночника.

Эффективность использования корсета оценивали по критериям SRS [20]. Улучшением считается уменьшение угла Cobb более чем на 5° ; стабилизацией — вариация угла Cobb от $+5^\circ$ до -5° , неблагоприятным результатом — увеличение угла Cobb более чем на 5° или значения угла по Cobb более 45° на момент наступления зрелости скелета, что является показанием к хирургическому лечению.

Зрелость скелета пациентки оценивали по знаку Risser (степень окостенения апофизов крыльев таза от 0 до 5) [21]. Пациентке начато лечение при знаке Risser = 0, что указывало на незрелость костной системы, а завершено — при знаке Risser = 5, что указывало на законченный рост костной системы. В процессе лечения в связи с ростом позвоночника и тела пациентке пришлось заменять корсет с сохранением его дизайна.

У пациентки С., 2006 г. рождения, со слов матери и по данным доступной медицинской документации, сколиоз выявлен в возрасте 5 лет. На рентгенограмме её позвоночника, со слов матери, определялась сколиотическая дуга величиной около 30° , но эта рентгенограмма была утеряна.

Пациентка с ноября 2016 г. (в возрасте 9 лет) находится на лечении под нашим контролем в клинике детской хирургии Ярославского государственного медицинского университета на базе медицинского центра «Родник здоровья» (Ярославль). При клиническом обследовании у неё выявлены асимметрия треугольников талии и выступание левой лопатки, а на рентгенограмме позвоночника определялась небольшая грудная правосторонняя (Th3–Th10) 6° и левосторонняя грудопоясничная сколиотическая дуга (Th10–L4) 25° по Cobb (рис. 1). Знак Risser = 0. По данным МРТ позвоночника патология спинного мозга исключена.

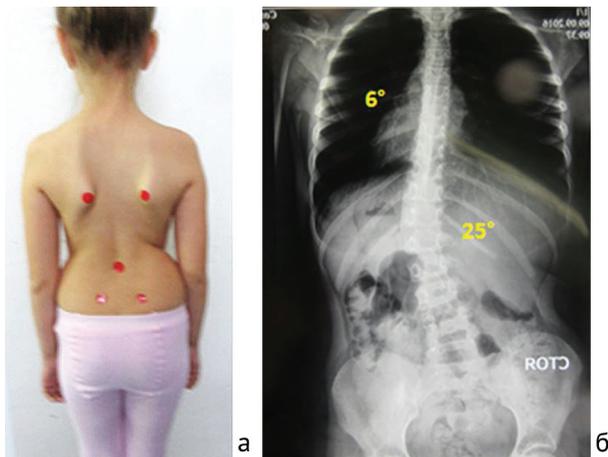


Рис. 1. Внешний вид (а) и рентгенограмма в прямой проекции позвоночника (б) пациентки С. в возрасте 9 лет (декабрь 2016 г.). Risser-знак = 0. Правосторонняя грудная Th3–Th10 (6°) и левосторонняя грудопоясничная Th10–L4 (25°) сколиотические дуги

РЕЗУЛЬТАТЫ

Первоначально пациентке начато лечение корсетом модели Gensingen (корсет № 1) под контролем доктора H.R. Weiss. Но с 2018 г. оно продолжено нашим отечественным аналогом (корсет № 2 и № 3) — функционально-корректирующим корсетом 3D немецкой школы (корсет 3D НШ). Методика изготовления позитива корсета 3D НШ разработана Т.О. Могилянцевой (рис. 2). Через 1 мес. после начала ношения корсета пациентке произведена рентгенография позвоночника в корсете. Коррекция сколиотической дуги, достигнутая в корсете (in brace correction), представлена на рисунке 3. Пациентке предписан режим ношения корсета — 20 час. в сут.

В процессе лечения пациентку осматривали каждые 3–4 месяца. Клинически контролировали «работу» корсета и его состояние, при необходимости производили замену ремней и установку корректирующих пелотов. Степень коррекции сколиотической дуги оценивали рентгенологически (рис. 4).



Рис. 2. Стадии изготовления корсета 3D НШ: лист замера (а); компьютерная модель (б); позитив модели, напечатанный на принтере (в); позитив модели, заполненный полиуретаном (г); модель после блокровки (д); корсет вырезанный (е)

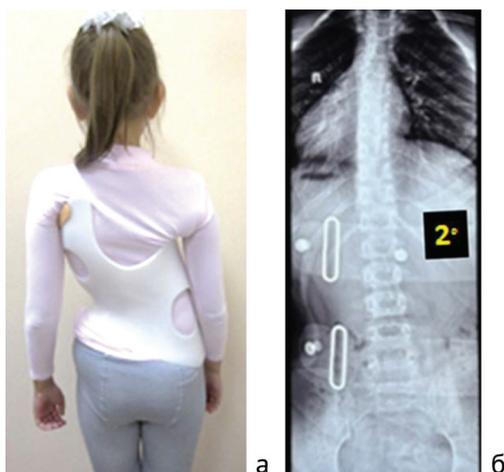


Рис. 3. Внешний вид (а) и рентгенограмма позвоночника (б) пациентки С. в корсете № 2 (дизайн 3CL/B2). Достигнута коррекция груднопоясничной дуги в корсете (in brace correction) на 90 %

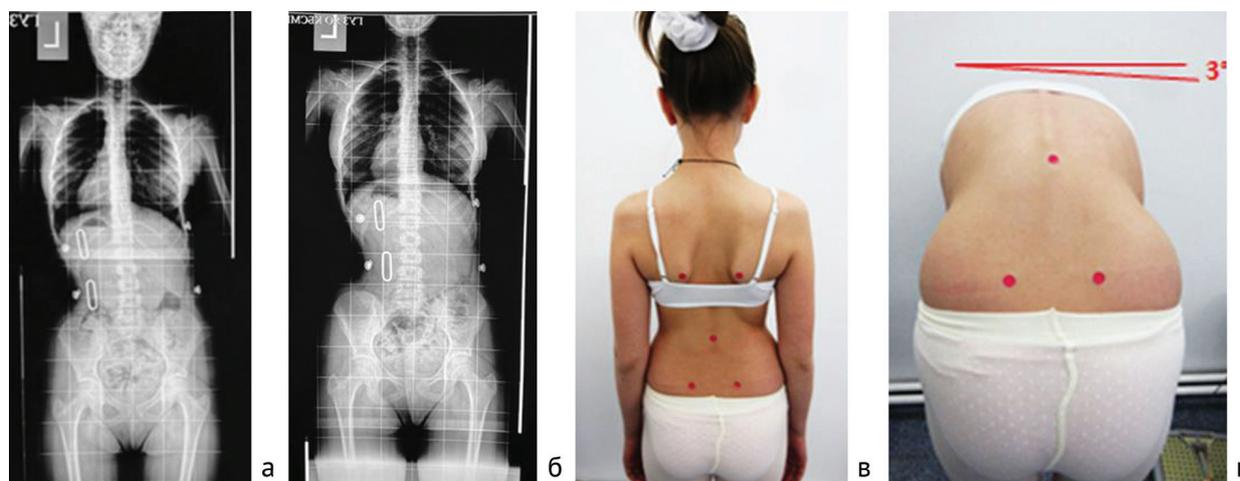


Рис. 4. Рентгенограммы позвоночника пациентки С. в корсете № 2 в сентябре 2018 г. (а) и в марте 2019 г. (б). Коррекция обеих дуг сохраняется. Внешний вид пациентки С. сзади в положении стоя (в) и анатомические ориентиры, используемые для измерения параметров поверхности спины при тестировании по Adam's (г), в марте 2019 г. (2,5 года от начала лечения)

К августу 2019 г. (возраст 13 лет, Risser-знак = 2) у пациентки произошёл резкий «ростовой скачок», потребовавший плановой замены корсета (корсет № 3). К этому времени у пациентки сколиотическая дуга вне корсета уменьшилась до 3° (рис. 5). В январе 2023 г., в возрасте 16 лет, она закончила лечение с остаточной сколиотической дугой 12° по Cobb (рис. 6).

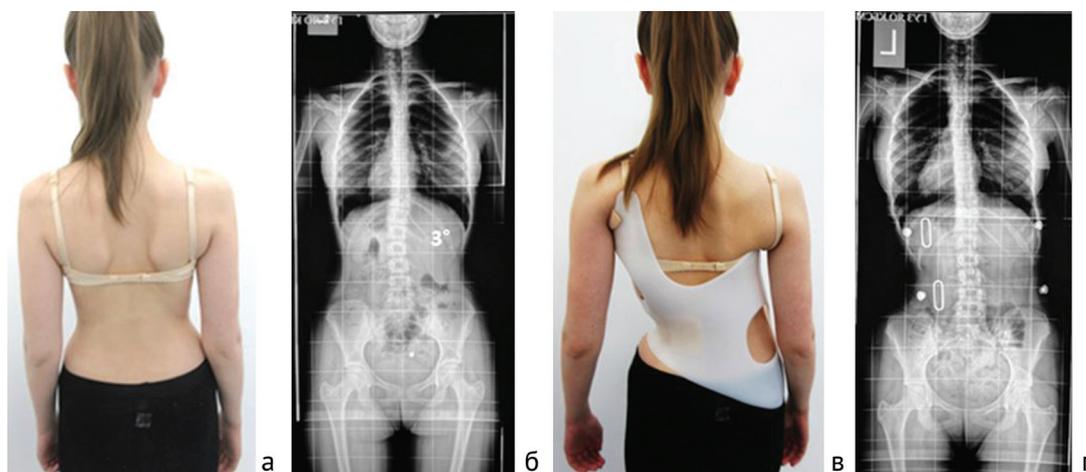


Рис. 5. Внешний вид (а) и рентгенограммы позвоночника пациентки С. (б) без корсета (август 2019 года, Risser-знак = 2). Коррекция груднопоясничной дуги удерживается (Th10–L4) на величине 3°. Внешний вид (в) и рентгенограмма в прямой проекции (г) позвоночника пациентки С. в корсете № 3 (декабрь 2020 г.). Коррекция обеих дуг сохраняется



Рис. 6. Рентгенограмма в прямой проекции позвоночника пациентки С. в возрасте 16 лет (Risser-знак = 5) без корсета. Правосторонняя грудная сколиотическая дуга Th3–Th10 исчезла, левосторонняя груднопоясничная дуга Th10–L4 не превышает 12°

ОБСУЖДЕНИЕ

Пациентка С. начала получать корсетное лечение в возрасте 9 лет с величиной сколиотической дуги 25° по Cobb. Эти параметры дают основание считать такой сколиоз ювенильным. Так как прогрессирование ЮИС происходит со скоростью 4–7° в год [6], то сведения из анамнеза о том, что его атака случилась в возрасте 5 лет, являются достоверными. Мы не можем утверждать, что изначальная сколиотическая дуга у пациентки составляла 30°, в связи с потерей рентгенограммы.

Согласно критериям SRS, наличие сколиотической дуги 25° по Cobb у детей и подростков является показанием к корсетному лечению [5]. В связи с этим начало лечения у нашей пациентки можно признать своевременным.

Верификация ЮИС у пациентки, имеющей левостороннюю направленность сколиотической дуги величиной более 20°, потребовала проведения МРТ позвоночника для исключения интраспинальной патологии [22]. В результате этого исследования гидромиелия у нашей пациентки не обнаружена.

В выборе дизайна корсета мы руководствовались отсутствием консенсуса по корсетному лечению пациентов с ЮИС, а также возможностью выбора наиболее эффективных вариантов корсета. Согласно данным авторов из Центральной Европы, наибольшую эффективность в коррекции сколиотической деформации у пациентов с АИС проявил корсет типа Chêneau, в частности корсет модели Gensingen [17].

Второй автор данной статьи прошла обучение у доктора H.R. Weiss, который является учеником J. Chêneau и продолжателем развития этого направления. С 2018 г. лечение пациентки продолжено корсетом 3D НШ — полным отечественным аналогом корсета Gensingen. В знак признательности разработчику классификации моделей сколиотических дуг и соответствующих дизайнов корсетов мы назвали наш корсет — «корсет 3D немецкой школы». По конструкции и воздействию на тело и позвоночник пациента он полностью соответствует базовым принципам, разработанным J. Chêneau и его учеником H.R. Weiss [23]. В изготовлении использована технология CAD/CAM, позволяющая в отличие от гипсовых слепков тела максимально точно учесть контуры тела пациентки для индивидуализации корсета и точного воздействия сил давления на соответствующие области тела в корсете. Производство корсета 3D НШ организовано вторым автором данной статьи в «Центре немецких технологий лечения сколиоза» (Санкт-Петербург, Россия).

Корсет 3D НШ предусматривает разные дизайны и конструкции для лечения пациентов согласно моделям сколиотических дуг по результатам рентгенографии. У пациентки С., согласно расширенной классификации сколиоза по моделям дуг Lehnert – Schroth [12] в модификации Rigo [13], утверждён дизайн корсета 3CL/B2, который не менялся в процессе лечения.

По данным литературы, наилучший эффект получен при полно-временном ношении корсета (23 часа в сутки) [13]. Практически, этот режим ношения корсета соблюдался у пациентки С.

Рентгенограмма в корсете показывала степень коррекции (in brace correction) и потенциал ожидаемого лечебного эффекта [24]. У нашей пациентки этот показатель составил 90 % и явился хорошим прогностическим знаком для успешности лечения.

В литературе мы встретили три клинических случая с описанием пациентов с ЮИС, лечившихся с использованием корсетов Boston [6] и типа Chêneau [18, 25]. Авторы этих публикаций сообщили об успешной коррекции сколиотической деформации у пациентов к моменту наступления зрелости скелета, исключая необходимость хирургической коррекции. Наш клинический случай демонстрирует успешный результат лечения пациентки с ЮИС с помощью функционально-корректирующего корсета 3D НШ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описанный клинический случай демонстрирует высокую эффективность корсета 3D НШ как представителя нового поколения корсетов, разработанных на основе идеи J. Chêneau, при коррекции деформации у пациентки с ЮИС, позволяющего при своевременном начале и полноценной продолжительности лечения избежать необходимости хирургического вмешательства к моменту наступления зрелости скелета.

Конфликт интересов. Не заявлен.

Источник финансирования. Работа поддержана программой МЗ РФ в рамках государственного задания ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский институт» Минздрава России для выполнения НИР на 2023–2024 гг.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, et al. 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis Spinal Disord.* 2018;13:3. doi: 10.1186/s13013-017-0145-8
- Skaggs D, Guillaume T, El-Hawary R, et al. Early onset scoliosis consensus statement, SRS Growing Spine Committee 2015. *Spine Deform.* 2015;3(2):107. doi: 10.1016/j.jspd.2015.01.002
- Masso PD, Meeropol E, Lennon E. Juvenile-onset scoliosis followed up to adulthood: orthopaedic and functional outcomes. *J Pediatr Orthop.* 2002;22(3):279-284.
- Dobbs MB, Weinstein SL. Infantile and juvenile scoliosis. *Orthop Clin North Am.* 1999;30(3):331-341. doi: 10.1016/s0030-5898(05)70090-0
- Lenke LG, Dobbs MB. Management of juvenile idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(Suppl_1):55-63. doi: 10.2106/1BJS.F.00644
- Aulisa AG, Guzzanti V, Marzetti E, et al. Brace treatment in juvenile idiopathic scoliosis: a prospective study in accordance with the SRS criteria for bracing studies - SOSORT award 2013 winner. *Scoliosis.* 2014;9:3. doi: 10.1186/1748-7161-9-3
- Khoshbin A, Caspi L, Law PW, et al. Outcomes of bracing in juvenile idiopathic scoliosis until skeletal maturity or surgery. *Spine (Phila Pa 1976).* 2015;40(1):50-55. doi: 10.1097/BRS.0000000000000669
- Babae T, Kamyab M, Ganjavian MS, et al. Success Rate of Brace Treatment for Juvenile-Onset Idiopathic Scoliosis up to Skeletal Maturity. *Int J Spine Surg.* 2020;14(5):824-831. doi: 10.14444/7117
- Robinson CM, McMaster MJ. Juvenile idiopathic scoliosis. Curve patterns and prognosis in one hundred and nine patients. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78(8):1140-1148. doi: 10.2106/00004623-199608000-00003
- Tolo VT, Gillespie R. The characteristics of juvenile idiopathic scoliosis and results of its treatment. *J Bone Joint Surg Br.* 1978;60-B(2):181-188. doi: 10.1302/0301-620X.60B2.659460
- Kahanovitz N, Levine DB, Lardone J. The part-time Milwaukee brace treatment of juvenile idiopathic scoliosis. Long-term follow-up. *Clin Orthop Relat Res.* 1982;(167):145-151.
- Weiss H.R. "Brace technology" thematic series - the Gensingen brace™ in the treatment of scoliosis. *Scoliosis* 2010 5:22. doi: 10.1186/1748-7161-5-22.
- Rigo M, Jelačić M. Brace technology thematic series: the 3D Rigo Chêneau-type brace. *Scoliosis Spinal Disord.* 2017;12:10. doi: 10.1186/s13013-017-0114-2
- Weiss HR, Turnbull D, Seibel S, Kleban A. First end-result of a prospective cohort with AIS treated with a CAD Chêneau style brace. *J Phys Ther Sci.* 2019;31(12):983-991. doi: 10.1589/jpts.31.983
- Rigo MD, Villagrana M, Gallo D. A specific scoliosis classification correlating with brace treatment: description and reliability. *Scoliosis.* 2010;5(1):1. doi: 10.1186/1748-7161-5-1
- Weinstein SL, Dolan LA, Wright JG, Dobbs MB. Effects of bracing in adolescents with idiopathic scoliosis. *N Engl J Med.* 2013;369(16):1512-1521. doi: 10.1056/NEJMoa1307337
- Taghi Karimi M, Rabczuk T, Kavyani M. Evaluation of the efficiency of the Chêneau brace on scoliosis deformity : A systematic review of the literature. *Orthopade.* 2018;47(3):198-204. doi: 10.1007/s00132-018-3529-4
- Николаев В.Ф., Барановская И.А., Андриевская А.О. Результаты применения функционально-корректирующего корсета типа Шено в комплексной реабилитации детей и подростков с идиопатическим сколиозом. *Гений ортопедии.* 2019;25(3):368-377. doi: 10.18019/1028-4427-2019-25-3-368-377
- Тесаков Д.К. Корсетное лечение детей и подростков с деформациями позвоночника IV степени. *Хирургия позвоночника.* 2010;(2):25-34. doi: 10.14531/ss2010.2.25-34
- Richards BS, Bernstein RM, D'Amato CR, Thompson GH. Standardization of criteria for adolescent idiopathic scoliosis brace studies: SRS Committee on Bracing and Nonoperative Management. *Spine (Phila Pa 1976).* 2005;30(18):2068-2075; discussion 2076-2077. doi: 10.1097/01.brs.0000178819.90239.d0
- Wang SF, Qiu Y, Zhu ZZ, et al. Assessment of the residual spine growth potential in idiopathic scoliosis by risser sign and histological grading. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2008;88(7):461-464. (In Chin.)
- Gupta P, Lenke LG, Bridwell KH. Incidence of neural axis abnormalities in infantile and juvenile patients with spinal deformity. Is a magnetic resonance image screening necessary? *Spine (Phila Pa 1976).* 1998;23(2):206-210. doi: 10.1097/00007632-199801150-00011
- Weiss HR. Spinal deformities rehabilitation - state of the art review. *Scoliosis.* 2010;5:28. doi: 10.1186/1748-7161-5-28
- Weiss HR, Rigo M. Expert-driven Chêneau applications: Description and in-brace corrections. *Physiother Theory Pract.* 2011;27(1):61-67. doi: 10.3109/09593985.2010.503991
- Sauvagnac R, Rigo M. Evolution of Early Onset Scoliosis under Treatment with a 3D-Brace Concept. *J Clin Med.* 2022;11(5):1186. doi: 10.3390/jcm11051186

Статья поступила 13.12.2023; одобрена после рецензирования 31.01.2024; принята к публикации 08.04.2024.

The article was submitted 13.12.2023; approved after reviewing 31.01.2024; accepted for publication 08.04.2024.

Информация об авторах:

Валерий Фёдорович Бландинский — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой, oblandinskaya@yandex.ru, SPIN-код: 1297-5052, Author ID: 911669, <https://orcid.org/0000-0002-9392-0904>;

Татьяна Олеговна Могиланцева — заведующая отделением, Tatiana_mog@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-8146-9602>;

Яна Игоревна Павлова — врач травматолог-ортопед, соискатель, virgine1@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7502-5654>.

Information about the authors:

Valery F. Blandinskij — Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of Department, oblandinskaya@yandex.ru, SPIN-code: 1297-5052, Author ID: 911669, <https://orcid.org/0000-0002-9392-0904>;

Tatiana O. Mogilyantseva — Head of Department, Tatiana_mog@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-8146-9602>;

Yana I. Pavlova — orthopedic traumatologist, applicant, virgine1@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7502-5654>.

Вклад авторов:

Бландинский В.Ф. — написание текста, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи.

Могиланцева Т.О. — сбор и обработка материала, редактирование, ответственность за целостность всех разделов статьи.

Павлова Я.И. — сбор и обработка материала, ответственность за целостность всех разделов статьи.