

## Результаты применения функционально-корректирующего корсета типа Шено в комплексной реабилитации детей и подростков с идиопатическим сколиозом

В.Ф. Николаев, И.А. Барановская, А.О. Андриевская

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научный центр реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта»  
Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Россия

## Results of using a functional corrective Cheneau type brace in complex rehabilitation of children and teenagers with idiopathic scoliosis

V.F. Nikolaev, I.A. Baranovskaya, A.O. Andrievskaya

Federal Scientific Center of Rehabilitation of the Disabled named after G.A. Albrecht, Saint Petersburg, Russian Federation

**Введение.** Сколиоз – одна из самых распространенных и тяжелых деформаций позвоночного столба человека, занимающая первое место среди всей ортопедической патологии у детей. Идиопатический сколиоз составляет 70–90 % всех сколиотических деформаций позвоночного столба. **Цель.** Представить методику и результаты применения функционально-корректирующего корсета типа Шено в комплексной реабилитации пациентов с идиопатическим сколиозом. **Материалы и методы.** Проведен анализ результатов ортезирования 300 детей (от 3 лет) и подростков (до 18 лет) с идиопатическим сколиозом за период с октября 2013 года по октябрь 2017 года. Пациенты в зависимости от особенностей ортезирования, величины угла деформации по Cobb были распределены на три группы: первая группа (18°–35°) – 100 чел., вторая группа (36°–45°) – 150 чел., третья группа (46° и более) – 50 чел. При выполнении исследования использовали клинические, рентгенологические методы обследования. Ортезирование пациентов осуществлялось функционально-корректирующим корсетом типа Шено на основе используемой в Центре методики. **Результаты.** Достигнута коррекция деформации у всех детей (300 чел.), причём более чем у половины (53,3 %) – полная коррекция. В группе с деформацией позвоночника 18°–35° по Cobb достигнута преднамеренная гиперкоррекция деформации до -5° (у 15 человек – в течение трёх лет, у 5 детей – в течение четвертого года лечения). **Заключение.** Применение функционально-корректирующего корсета типа Шено в комплексной реабилитации детей и подростков с идиопатическим сколиозом позволяет в большинстве случаев добиться хороших результатов у пациентов всех трех групп. Наилучшие исходы лечения получены в первой группе больных. Ортезирование должно выполняться согласно технологии лечения, быть индивидуальным с учетом особенностей деформации позвоночного столба и перспектив ее прогрессирования, возраста, потенциала роста позвоночника; обязательны систематические занятия ЛФК, в том числе гимнастика по Шрот. **Ключевые слова:** реабилитация, идиопатический сколиоз, ортезирование, корсет типа Шено

**Introduction** Scoliosis is one of the most common and severe deformities of the human spine, ranking first among all orthopedic pathology in children. Idiopathic scoliosis accounts for 70–90 % of all scoliotic deformities. **Purpose** The article presents the technique of orthosis and the results of using a functionally correcting Cheneau brace in complex rehabilitation of patients with idiopathic scoliosis. **Materials and methods** Orthotic application in 300 children (over 3 years old) and adolescents (up to 18 years old) with idiopathic scoliosis within the period from October 2013 to October 2017 was analyzed. Patients were divided into three groups depending on the Cobb angle and the features of orthosis: the first group was 100 subjects with the angle of 18°–35°, the second group had the angle of 36°–45° and included 150 patients, and the third one was 50 individuals with the angle of 46° or more. Clinical and radiological methods of examination were used in the study. A functionally correcting brace of the Cheneau type was used for fixation based on the technique of the Center. **Results** Correction of deformity was achieved in all children (300), and more than one half (53.3 %) had a complete correction. In the group with spinal deformity of 18°–35° according to Cobb, deliberate hypercorrection of -5° was achieved (in 15 patients for three years, and in 5 children also in the fourth year of treatment). **Conclusion** The use of functional correcting brace of the Cheneau type in the complex rehabilitation of children and adolescents with idiopathic scoliosis provides good outcomes in most patients of all three groups. The best results of treatment were obtained in the first group of patients. Orthosis application should be performed according to the treatment technology, be individual, taking into account the peculiarities of the spinal deformity and the prospects of its progression, age, as well as growth potential of the spine; systematic exercise therapy, including Schroth gymnastics, is necessary.

**Keywords:** rehabilitation, idiopathic scoliosis, orthosis, Cheneau brace

### ВВЕДЕНИЕ

Комплексное лечение, в том числе ортезирование, больных с деформациями позвоночника имеет большое медико-социальное значение. Этот вопрос не потерял своей актуальности и в настоящее время в связи с тем, что сколиоз является одной из самых распространенных и тяжелых деформаций позвоночного столба человека и занимает первое место среди всей ортопедической патологии у детей. По данным различных авторов, идиопатический сколиоз составляет 70–90 % всех вариантов сколиотических деформаций позвоночного столба [1–3].

Удельный вес случаев сколиоза у детей и подростков-школьников выше среднероссийского уровня

зарегистрирован в 2014 г. в 29 субъектах Российской Федерации. Наибольшие уровни отмечены, в частности, в Санкт-Петербурге [2]. При анализе результатов профилактических медицинских осмотров детей и подростков-школьников в возрасте до 17 лет включительно наблюдалось увеличение числа детей со сколиозом в конце первого года обучения в среднем в 1,78 раза по сравнению с их осмотром перед поступлением в школу (2012–2013 гг. – в 1,85 раза; 2011–2012 гг. – в 1,66 раза; 2010–2011 гг. – в 1,67 раза соответственно) [2].

По данным исследований авторов, прогрессирование сколиоза отмечается в 27–50 % случаев [4].

Проблема коррекции и стабилизации сколиотической деформации позвоночника до настоящего времени окончательно не решена.

Первые сообщения об использовании корсетов у пациентов с деформациями позвоночника с целью облегчения состояния и предотвращения усугубления деформации появились еще в первой половине XIX века [1, 5]. С течением времени менялись принципы построения корсетов для лечения сколиотической деформации у детей и подростков. При сколиозах II–III степени в основном рекомендовали фиксирующие полужесткие и жесткие ортезы, в дальнейшем стали использовать различные варианты корригирующих корсетов. На сегодняшний день активно-корригирующие

корсеты типа Шено признаются наиболее эффективными [6, 7].

В то же время до настоящего момента продолжают дискуссии о целесообразности и сроках проведения корсетотерапии в системе комплексного консервативного лечения [8, 9].

Повышение эффективности лечения детей и подростков со сколиотическими деформациями позвоночника неразрывно связано с совершенствованием методов ортезирования. В связи с этим представляется актуальным показать результаты применения функционально-корригирующего корсета типа Шено в комплексной реабилитации пациентов с идиопатическим сколиозом.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный анализ результатов применения функционально-корригирующего корсета типа Шено в комплексной реабилитации пациентов с идиопатическим сколиозом. Исследования были одобрены этическим комитетом и проводились на базе ФГБУ «Федеральный научный центр реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта».

Критериями включения явились клинически установленный диагноз "идиопатический сколиоз II или III степени"; возраст от 3 до 18 лет; угол Cobb от 18° до 46° и более.

Критерии исключения – возраст младше 3 лет и старше 18 лет; угол Cobb менее 18° и более 60°; ранее перенесенные операции на позвоночнике; наличие сопутствующей патологии в виде выраженного нарушения функции сердечно-сосудистой и дыхательной систем, заболеваний кожных покровов туловища и таза, которые не допускают механического давления; органические заболевания центральной нервной системы и психоэмоциональная непереносимость метода лечения.

Обследованы дети и подростки с идиопатическим сколиозом, проходившие ортезирование в ФГБУ ФНЦРИ им. Г.А. Альбрехта Минтруда России за период с октября 2013 по октябрь 2017 года.

При выполнении исследования использовали клинические, рентгенологические методы.

Клиническое обследование проводили традиционно: фиксировали жалобы пациента, анамнез, изучали ортопедический статус и характер нарушения статодинамической функции.

Визуальная диагностика сколиоза основывалась на отклонении линии остистых отростков от среднего положения и смещении анатомических структур относительно срединной линии туловища. В положении стоя, с выпрямленными ногами выявляли асимметрию надплечий, лопаток, треугольников талии, ягодичной складки, мышечный валик, перекос таза [10, 11].

При проведении измерений маркировали костные ориентиры на туловище пациента (остистые отростки позвонков, нижние углы лопаток и их медиальные края, крылья подвздошных костей). Мобильность деформации определяли по изменению линии остистых отростков при наклоне туловища во фронтальной плоскости. Выявляли наличие или отсутствие асимметрии паравертебральных мышц и деформации ребер. Величину торсии оценивали при проведении теста Адамса: в положении стоя на выпрямленных ногах и при наклоне вперед измеряли расстояние симметрично удален-

ных от остистого отростка паравертебральных мышц или ребер от горизонтальной линии [1, 11].

Рентгенологическое обследование позвоночника проводили с целью уточнения диагноза, основных компонентов деформации, величины искривления в градусах, прогноза прогрессирования деформации [12].

В отечественной практике официально рекомендована к применению классификация В.Д. Чаклина (1962), который предложил для измерения углов деформации позвоночника использовать метод Кобба, где I степени соответствует деформация до 10°, II степени – 11°–30°, III – 31°–60° и IV – более 60°. В более поздних работах данная классификация претерпела незначительные изменения: верхней границей II степени стали считать 25°, а началом IV степени принимать 45°–50° (В.И. Садофьева, 1990) [13]. Последнее из этих изменений связано с тем, что данная величина сколиотической дуги является решающей в принятии решения о необходимости оперативной коррекции.

Выполняли снимки грудного и поясничного отделов позвоночника в прямой и боковой проекциях в положениях "лежа" и "стоя". Рентгенограмму выполняли с максимальным захватом всего позвоночника от Th<sub>1</sub> до S<sub>1</sub> позвонка и крыльев подвздошных костей. Степень зрелости скелета оценивали по тесту Риссера и состоянию апофизов тел позвонков. При снабжении пациента корригирующим корсетом контрольную рентгенографию пациента в корсете выполняли через 1,5–2 месяца после начала использования ортеза, т.е. на этапе первой коррекции, точнее – сразу после неё. Также контрольную рентгенографию обязательно проводили во время контрольного осмотра или повторной коррекции (один раз в 6 месяцев). По результатам рентгенографии и данных осмотра принимали решение о дальнейшем ведении пациента или необходимости дополнительной подгонки корсета.

Медицинская технология корсетной коррекции деформаций позвоночника при сколиозе с использованием активно-корригирующего корсета была предложена французским ортопедом J. Cheneau в 70–80 гг. XX столетия и уже более 30 лет широко применяется в мировой практике консервативного лечения сколиоза [1, 5–7, 14–19].

Лечение сколиоза длительное, ортезирование многоэтапное, разделено на периоды: корсетной адаптации, первичной коррекции, корсетного удержания, отмены корсета и дальнейшего наблюдения после завершения корсетного лечения [14, 17].

Однако подходы к изготовлению корсетов и ведение пациентов у каждого специалиста фактически различаются [14, 17, 18]. К настоящему времени предложено большое количество различных технических решений и вариантов изготовления ортезов и методик клинического применения.

Ортезирование пациентов корсетом типа Шено осуществляли на основе предложенной в Центре методики, схема которой представлена на рисунке 1.

Остановимся на некоторых более важных моментах. Во время выдачи ортеза пациенту обучают пользоваться корсетом и обязательно дают в пробную носку на 2 часа и более. На период адаптации определяют режим пользования корсетом. В течение первых 1-2 недель происходит привыкание – пациент постепенно увеличивает время ношения корсета до 21 часа в сутки. Крепление корсета, изготовленное из ленты “велкро”, затягивается до уровня предварительной метки для сохранения относительной комфортности. В дальнейшем устанавливается режим корсетного воздействия на деформацию позвоночника путем постепенного увеличения натяжения крепления до основной метки [14]. В конце этого периода проводится контрольный осмотр (в изделии и без него). Необходимость выполнения коррекции корсета определяется врачом на осно-

вании клинических данных и субъективных ощущений пациента, выражающихся в отсутствии значительного дискомфорта и ограничений при выполнении повседневных занятий. После коррекции корсета, которая заключается в увеличении давящих пелотов, выполняют передне-заднюю рентгенографию в положении “стоя” в корсете. Материал, из которого изготовлен ортез, хорошо пропускает рентгеновские лучи, поэтому рентгенологическое исследование можно проводить в корсете. По результатам исследования корсет дорабатывается.

Для сохранения и усиления результативности корсетотерапии необходимо дозированное увеличение давления в основных точках приложения сил. В период корсетной коррекции начинается анатомо-функциональная перестройка позвоночника и грудной клетки. Примерно через 5–6 месяцев проводят контрольный осмотр, рентгенологическое обследование позвоночника в корсете в положении пациента “стоя” в прямой проекции. По изменениям на рентгенограмме (уменьшение или устранение бокового искривления, деторсионное воздействие на уровне вершинного позвонка и т.д.) принимают решение о достаточности коррекции. При необходимости проводится дополнительная коррекция корсета.

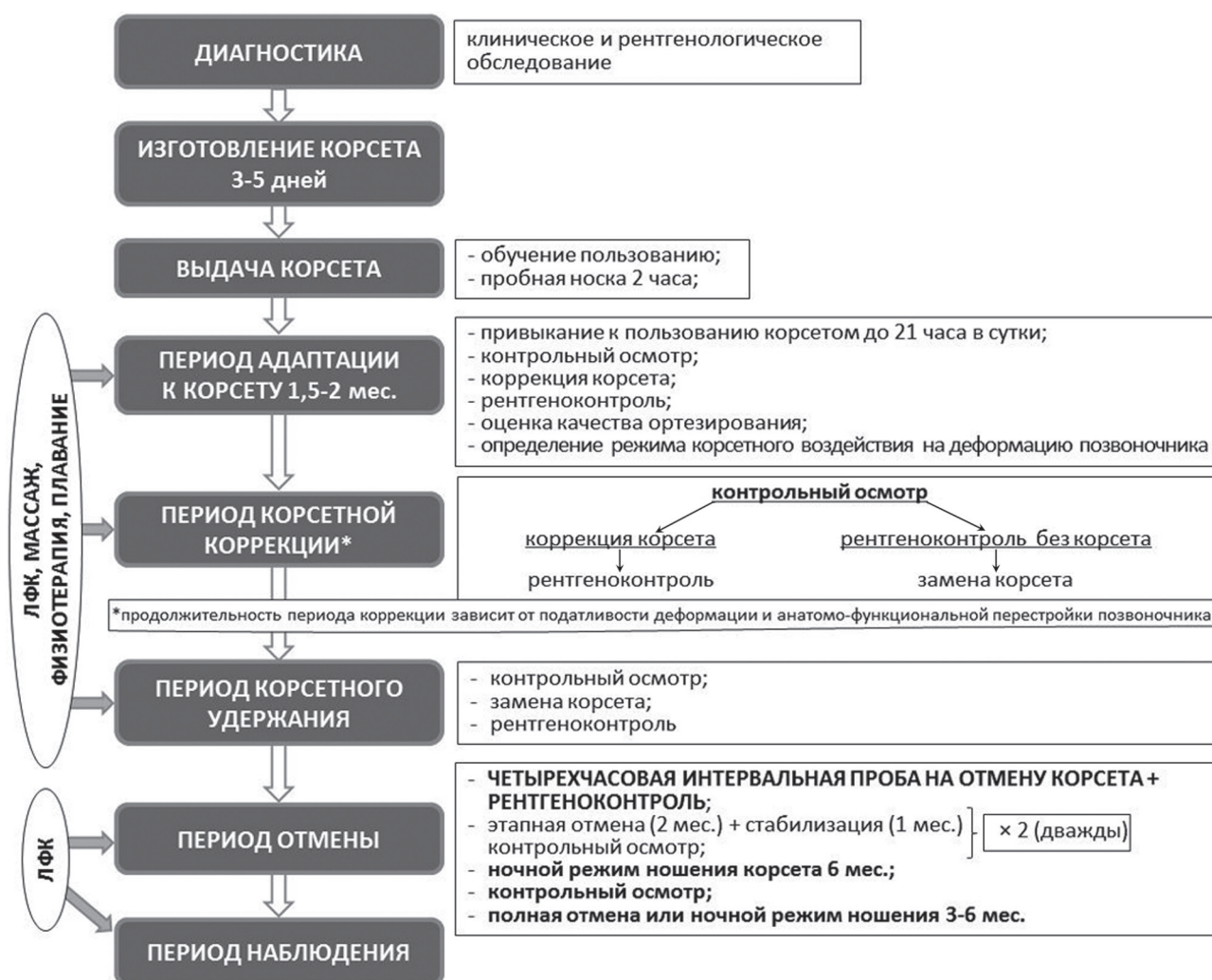


Рис. 1. Схематичное изображение методики ортезирования корсетом типа Шено, используемой в ФГБУ ФНЦРИ им. Г.А. Альбрехта Минтруда России



Период корсетной коррекции – важный этап, так как в это время происходит постепенная трансформация грудной клетки с заполнением зон расширения в корсете, растяжение фиброзно-изменённых паравертебральных тканей на вогнутой стороне сколиотической деформации. В связи с разгрузкой апофизов тел позвонков на вогнутой стороне позвоночника улучшаются условия кровообращения этих участков, что стимулирует рост, и в комбинации с деторсионным воздействием корсета происходит структурное восстановление позвонков. Как следствие, деформация уменьшается, и со временем изменяется рост пациента. При изменении роста и заполнении зон расширения в корсете проводят замену ортеза. В зависимости от возраста пациента, степени деформации и податливости деформации к коррекции может потребоваться изготовление от 1 до 4-х корсетов и более. В дальнейшем пациент продолжает пользоваться корсетом, соблюдая рекомендуемый корригирующий режим, и переходит в период корсетного удержания. Его продолжительность зависит от состояния динамики ростковой костной зрелости позвоночника, что контролируется рентгенологически [5, 14, 15, 20]. В этот период (при условии исправления деформации) в возрасте от 16 до 17 лет поддерживается гиперкоррекция деформации в пределах  $5^{\circ}$ – $8^{\circ}$  [14]. На контрольных осмотрах уточняют соблюдение режима пользования корсетом, потребность в изготовлении нового ортеза. Срок использования каждого корсета определяется индивидуально для каждого пациента с учетом возраста, тяжести деформации, ее прогрессирования или стабилизации. Показаниями к замене корсета являются несоответствие расположения пелотов корсета деформированным участкам туловища в результате вертикального роста ребенка со смещением границ пелотов более чем на один вершинный позвонок и/или в результате увеличения объемных параметров туловища пациента; невозможность проведения ремоделирования или коррекции для устранения осложнений, возникших в процессе корсетотерапии; низкая эффективность ортезирования, подтвержденная данными рентгенологического контроля и невозможностью проведения коррекции и ремоделирования; несоответствие формы корсета параметрам больного в результате развития деформации.

Период отмены корсета наступает после завершения костного роста позвоночника, обычно это происходит в возрасте 18–20 лет [14, 17]. Этот период достаточно длительный, сложный и решающий. На контрольном осмотре проводится четырехчасовая интервальная проба на отмену корсета: корсет снимают на 4 часа, затем выполняют переднюю рентгенографию в положении “стоя”. От его результатов зависит дальнейшее ведение пациента. Если происходит регресс гиперкоррекции деформации по отношению к предыдущему снимку не более чем на  $5^{\circ}$ , то рекомендуется еженедельно уменьшать время ношения корсета на 30 минут в течение двух месяцев. В последующем в течение одного месяца пациент продолжает пользоваться корсетом, не уменьшая время пребывания в нем, для закрепления достигнутого результата коррекции. После контрольного осмотра при условии сохранения стабильности повторно проводится сокращение времени

пребывания в корсете по выше указанной схеме. Далее на 6 месяцев пациент переводится на ночной режим использования корсета [21]. На следующем контрольном осмотре, если после клинорентгенологического контроля без корсета не происходит дальнейшего регресса деформации, рекомендуют полную отмену корсета или продлевают ночной режим использования (на время ночного сна) в течение 3–6 мес. В некоторых случаях возможен перевод на ночной режим, не дожидаясь полной костной зрелости позвоночника.

После завершения корсетного лечения наступает период диспансерного наблюдения. Пациентам рекомендуют соблюдать ортопедический режим, продолжать занятия ЛФК и наблюдаться у врача травматолога-ортопеда. Если же при рентгенологическом исследовании выявлен регресс гиперкоррекции деформации до  $6^{\circ}$  и более, то корсетное удержание необходимо продолжать по 18–21 часов в сутки в течение 6–10 месяцев с условием активного выполнения ЛФК. Один раз в шесть месяцев проводится контрольный осмотр. В дальнейшем при благоприятном течении отмену ношения корсета можно производить по вышеприведенному алгоритму. В период корсетирования всем пациентам предписывали строго выполнять методики лечебной физкультуры, в том числе, гимнастику по Шрот, основанную на принципе асимметричного дыхания, способствующую коррекции и деротации грудной клетки [22]. Занятия проводили по 30–40 минут индивидуально или в малых группах [23]. Как в традиционных методиках ЛФК, так и в методе трёхмерной дыхательной коррекции основными видами физических упражнений были статические напряжения отдельных мышечных групп в позах коррекции. Упражнения на растяжение использовали только в виде самовытяжения позвоночника, без воздействия внешних сил или веса тела. При необходимости усиления вытяжения прибегали только к полувисам на шведской стенке в позах коррекции. Как самостоятельное упражнение или как основной элемент специальных приёмов коррекции использовали дыхательные упражнения в диафрагмальном дыхании и волевое управляемое локализованное так называемое “ротационно-угловое дыхание”. Крайне редко рекомендовали упражнения на скручивание тела и отделов позвоночника, поскольку имеется опасность усиления патологической ротации. Из дополнительных методов лечения назначали общий массаж (4 курса в год по 20–25 процедур), физиотерапевтические процедуры (лекарственный электрофорез микроэлементов, электростимуляцию мышц спины и др.) [11, 15]. Массаж использовали в комплексе лечения с целью увеличения мышечной силы, улучшения трофики и кровоснабжения ослабленных мышц, вариант подбирали конкретно для каждого пациента. Рекомендовали плавание (преимущественно стиль “басс” с удлиненной фазой скольжения) в бассейне (2–3 раза в неделю). Стили кроль, баттерфляй в чистом виде не применяли, индивидуально подбирая упражнения [24, 25].

Анализ данных проводили с использованием статистических методов (расчет экстенсивного показателя, показателей вариационного ряда, др.) При оформлении результатов статистического исследования применяли графические изображения (диаграммы сравнения, пр.)

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Перед началом исследования у всех пациентов или законных представителей получено информированное согласие на обследование и лечение.

За период с октября 2013 по октябрь 2017 года в условиях экспериментально-производственной лаборатории института протезирования и ортезирования ФГБУ ФНЦРИ им. Г.А. Альбрехта Минтруда России ортезировано 300 детей и подростков с идиопатическим сколиозом, которые ранее не получали лечение или получали эпизодическое консервативное лечение в поликлинике. Максимальный период наблюдения от начала лечения составил 4 года.

Всем пациентам были изготовлены жесткие активно-корректирующие корсеты по методике Жака Шено, которая в ФГБУ ФНЦРИ им. Г.А. Альбрехта используется с 2006 года.

Под наблюдением находились дети и подростки в возрасте от 3 до 18 лет (средний возраст  $12,25 \pm 4,5$  года). Распределение пациентов, снабженных функционально-корректирующим корсетом типа Шено, по возрасту и полу представлено на рисунке 2.



Рис. 2. Распределение пациентов по полу и возрасту

Чаще обращались на ортезирование пациенты в возрасте от 9 до 16 лет. Девочек было в четыре раза больше, чем мальчиков.

По типу деформации преобладал комбинированный S-образный сколиоз с правосторонней грудной и левосторонней поясничной дугами – 148 чел., реже правосторонний грудной сколиоз – 70 чел., грудопоясничный – 62 чел. (из них правосторонний – 59 и левосторонний – 3), левосторонний поясничный – 20 человек.

На корсетирование чаще поступали дети со II и III степенью сколиотической деформации позвоночника по Чаклину. Средняя величина угла деформации составила  $40,0^\circ \pm 10,8^\circ$ .

В нашем исследовании по сходным принципам ортезирования и ведения, а также в зависимости от ре-

акции позвоночника и грудной клетки на воздействие корсетом пациенты были разделены с учетом величины угла деформации по Cobb на следующие группы: I группа ( $18^\circ$ – $35^\circ$ ) – 100 чел., II группа ( $36^\circ$ – $45^\circ$ ) – 150 чел., III группа ( $46^\circ$  и более) – 50 чел. (рис. 3).

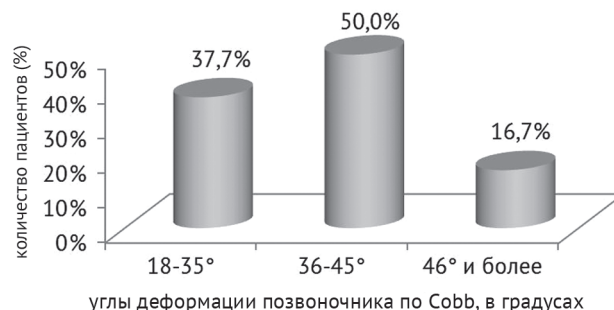


Рис. 3. Распределение пациентов по степени деформации позвоночника

Эффект медицинской реабилитации пациентов, участвовавших в исследовании, оценивался комплексно на основе клинко-инструментальной и рентгенологической диагностики.

Результаты коррекции деформации в процентном соотношении (% от исходной деформации) у детей в рассматриваемых группах по данным рентгенологического обследования показаны на рисунке 4.

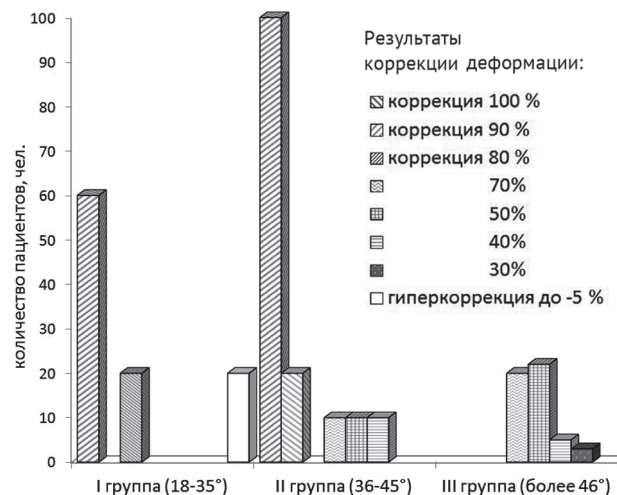


Рис. 4. Результаты коррекции деформации в процентном соотношении (% от исходной деформации) у детей в исследуемых группах

Достигнута коррекция деформации у всех детей, причём более чем у половины (у 160 человек) – полная коррекция. Применение в комплексной реабилитации функционально-корректирующего корсета типа Шено позволяет добиться максимальной коррекции деформации позвоночника у детей I и II групп. Идеальным результатом лечения была признана полная коррекция деформации без корсета, определяемая клинически и на рентгенограммах, или достигнутая гиперкоррекция на этапах лечения.

Наши исследования показали, что полное исправление деформации достигнуто у 80 (80 %) детей в первой группе (угол деформации по Cobb  $18^\circ$ – $35^\circ$ ) и у 100 детей (66,7 %) во второй группе (угол деформации по Cobb  $36^\circ$ – $45^\circ$ ).

Исправление деформации в процентном соотношении от исходной до 80 % достигнуто у 20 детей (20 %) в первой и до 90 % у 20 человек (13,3 %) во второй группе соответственно. Все они находились под наблюдением не более 2-х лет.

Также нами отмечено, что во второй группе среди десяти детей с 40 % коррекции деформации девять имели явные признаки несоблюдения режима ношения корсета, и родители признавали нарушение корсетного режима детьми.

Положительным результатом можно считать отсутствие прогрессирования в группе 46° и выше по Cobb [1]. Однако даже в этой группе у всех пациентов деформации уменьшились. В третьей группе (угол деформации по Cobb более 46° градусов) исправление деформации в процентном соотношении от исходной до 50 % и 70 % достигнуто у 42 детей (44 % и 40 % соответственно) и 30 и 40 процентов у 8 детей (6 % и 10 % соответственно). Следовательно, даже при тяжелых сколиотических деформациях применение функционально корригирующего корсета может способствовать регрессу деформации позвоночника, особенно, если лечение начато у детей до 12 лет.

Особенно интересна группа пациентов с деформацией позвоночника 18°–35° по Cobb, где получены особенно хорошие результаты – достигнута гиперкоррекция до -5°. По возрасту пациенты данной группы (средний возраст  $9,88 \pm 3,76$  года) распределились следующим образом: 3–6 лет – 2 чел., 7–10 лет – 6 чел., 11–13 лет – 8 чел. и 14–15 лет – 4 чел.

У 15 человек из них произошло полное исправление деформации позвоночника в течение трёх лет, у 5 детей – в течение четвертого года коррекции. Полученные результаты совпадают с результатами, полученными другими авторами [1, 14]. Гиперкоррекцию необходимо выполнять преднамеренно, с учетом того, что после снятия корсета происходит некоторая обратная регрессия в сторону изначальной деформации. В

итоге, при правильном ведении пациента происходит полное исправление деформации позвоночника. Детям данной группы рекомендовалось использование корсета в ночное время, регулярное наблюдение врача травматолога-ортопеда (ортезиста). По нашему мнению, дополнительным обязательным условием для перевода на ночной режим является активное занятие пациента лечебной физкультурой.

При условии подтвержденной клинически и рентгенологически полной коррекции с восстановлением правильной формы позвонков и запланированной гиперкоррекции сколиотической деформации, а также при продолжающихся достаточных, мотивированных и осознанных пациентом занятиях лечебной физкультурой переводили на ночной режим ношения корсета, не дожидаясь полной костной зрелости позвоночника. Что подтверждается клиническим примером (рис. 5).

**Клинический пример.** Пациент В., 2005 г.р. Диагноз: идиопатический сколиоз III ст. В возрасте 8 лет обратился на консультацию в ФГБУ ФНЦРИ им. Г.А. Альбрехта. При первичном клинико-рентгенологическом обследовании выявлена сколиотическая деформация в грудном отделе позвоночника, равная 33,8° по Cobb. Было рекомендовано применение функционально-корригирующего корсета по методике Шено (рис. 5, а) продолжительностью не менее 20 часов в сутки. После ортезирования первый осмотр состоялся через 2 месяца. Далее по мере необходимости 1 раз в 2–4 месяца проводилась коррекция корсета и замена его по мере роста ребенка. За период наблюдения с ноября 2013 года по июнь 2017 года ребенку изготовлено 5 функционально-корригирующих корсетов. В результате реабилитационных мероприятий удалось полностью устранить сколиотическую деформацию в грудном отделе и даже достичь гиперкоррекции до минус 4,0° по Cobb (рис. 5, б–е). С июня 2017 г. ребенок переведен на режим корсетного удержания. Наблюдается у травматолога-ортопеда (ортезиста) 1 раз в три месяца.

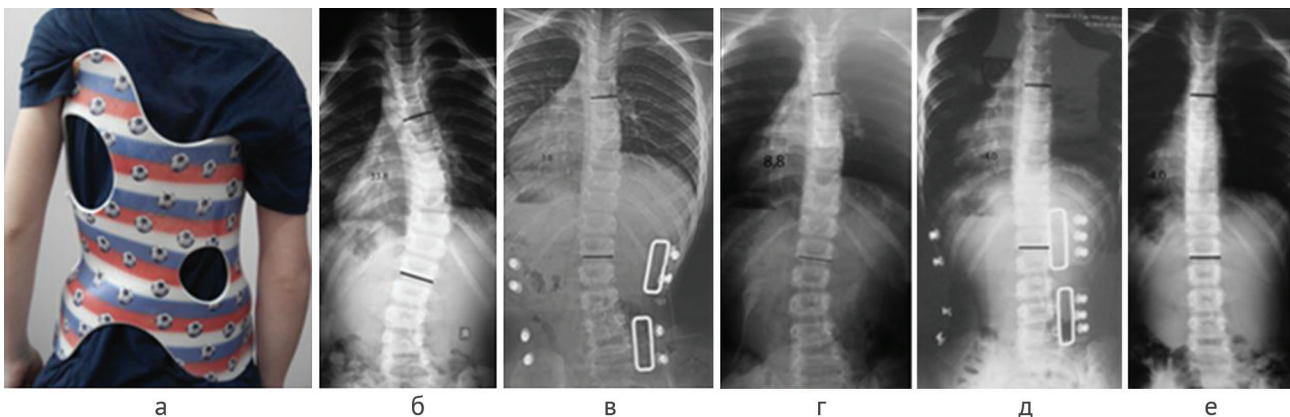


Рис. 5. Пациент В.: а – фото в корсете (вид сзади); б – рентгенограмма позвоночника на момент начала лечения (ноябрь 2013 г., без корсета); в – в марте 2014 г. (в корсете); г – в апреле 2015 г. (без корсета); д – в июне 2016 г. (в корсете); е – в июне 2017 г. (без корсета)

## ДИСКУССИЯ

Анализ научной литературы показывает, что сколиоз – одно из самых распространенных детских ортопедических заболеваний [8, 11, 26]. Эта патология встречается чаще у девочек (4:1), чем у мальчиков [10]. Данное патологическое состояние характеризуется прогрессирующим течением. Очень сложно остановить процесс дефор-

мации позвоночного столба [27]. По данным авторов, в специализированном консервативном лечении нуждаются 10 из каждых 100 больных, а два ребенка из каждой тысячи – в оперативной коррекции сколиоза [26].

Имеет место связь развития деформации с процессом роста скелета ребенка. Наиболее часты случаи воз-



никновения идиопатического сколиоза в периоды скачков роста в возрасте от 6 до 24 месяцев, от 5 до 8 лет и от 11 до 14 лет [26, 28].

Сопутствующие тяжелые деформации грудной клетки и таза оказывают вредное воздействие на внутренние органы, нарушают функцию дыхательной и сердечно-сосудистой систем [11]. Следствием чего является развитие дыхательной недостаточности, дистрофических изменений миокарда. Как правило, инвалидность вследствие сколиоза наступает в детском и подростковом возрасте и, по данным литературы, колеблется от 5 до 12 %, что обуславливает большую социальную значимость изучаемой проблемы [29, 30].

Следует отметить, что в литературе нашло отражение описание медицинской технологии применения и конструкции корригирующего корсета типа Шено, позволяющего улучшить результаты лечения, уменьшить процент инвалидизации при деформациях позвоночника у детей [5, 7, 14, 18, 19].

Корсеты такого типа не просто удерживают достигнутую коррекцию деформации, но и осуществляют трехплоскостное воздействие на нее, разгружая апофизы тел позвонков на стороне вогнутости и создавая биомеханически правильные направления сил, позволяющих реверсировать искривление, не ограничивая естественный рост [17, 19, 31]. Направленное натренированное дыхание создает условия расправления объема легочной ткани, которая воздействует на деформацию грудной клетки и позвоночника изнутри.

Ортезы данной конструкции достаточно технически сложны в исполнении, изготавливаются индивидуально для каждого пациента с учетом конкретного типа искривления позвоночника [32, 33]. Разрабатываются инновационные технологии изготовления изделия, в том числе с использованием 3D - сканирования [34]. В ФГБУ ФНЦРИ им. Г.А. Альбрехта начата работа по совершенствованию технологий изготовления корсета. Решается вопрос о характеристиках материала, из которого может быть изготовлено будущее изделие. При изготовлении корсета подбираются и используются материалы, отвечающие медико-техническим требованиям (легкость, устойчивость к санитарно-гигиенической обработке, нетоксичность, гипоаллергенность и др.), предъявляемым к ортезам с учетом индивидуальных особенностей пациентов.

Применение функционально-корригирующего корсета типа Шено в комплексной реабилитации детей и подростков с идиопатическим сколиозом позволяет в большинстве случаев добиться хороших результатов при лечении пациентов всех трех групп с деформацией позвоночника по Cobb: I гр. – 18–35°, II гр. – 36–45°, III гр. – 46° и более. Наилучшие исходы лечения получены в первой группе больных.

Ортезирование должно выполняться согласно технологии лечения, быть индивидуальным с учетом особенностей деформации позвоночного столба и перспектив ее прогрессирования, возраста, потенциала роста позвоночника; обязательны систематические занятия ЛФК, в том числе гимнастика по Шрот. Соблюдение режима лечения должно быть строгим и осознанным.

Основными критериями оценки результатов корсетотерапии являются, как мы уже указывали выше, данные клинического и рентгенологического обследования. В литературе описываются дополнительные критерии диагностики и оценки результатов ортезирования с использованием методики оптической топографии (комплекс ТОДП) [35, 36, 37], электрофизиологических показателей изменения скелетной мускулатуры [38], оценки функции внешнего дыхания (жизненной емкости легких – ЖЕЛ) и сердечно-сосудистой системы (ЭКГ) [11, 37]. На данном этапе полученные данные недостаточны для серьезного анализа и нами не представлены в настоящем исследовании. Результаты дополнительных обследований планируем применить в будущих исследованиях и клинической практике.

Большинство исследователей сходятся во мнении, что основной целью ортопедического лечения у пациентов с идиопатическим сколиозом является коррекция и стабилизация деформации позвоночника [37, 39, 40].

В клинических рекомендациях Общероссийской общественной организации «Ассоциация травматологов-ортопедов России» (АТОР) по ведению пациентов с идиопатическим сколиозом указывается, что лечение данной патологии должно быть комплексным, включать независимо от планирования хирургического лечения применение корсетотерапии, немедикаментозное консервативное лечение (рациональный ортопедический и двигательный режим, адекватное питание, общеукрепляющие и закаливающие процедуры, физические упражнения, гидрокинезотерапию, массаж, электростимуляцию мышц) [26, 29]. По данным различных авторов, такой подход к лечению позволит предупредить дальнейшее прогрессирование деформации, укрепить мышечный корсет, улучшить функции внешнего дыхания и состояния сердечно-сосудистой системы [37, 39, 40].

Исходя из того, что помимо изготовления корсета для решения этой цели необходимо тщательное соблюдение всех нюансов периодов лечения, в статье приводится подробное описание методики ортезирования корсетом типа Шено, используемой в Центре.

Анализ результатов корсетотерапии в Центре показал эффективность предложенного подхода к лечению пациентов с идиопатическим сколиозом.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ортезирование необходимо осуществлять мультидисциплинарной командой, включающей семью, самого пациента, высококвалифицированных специалистов (детского ортопеда, ортопеда-ортезиста, врача ЛФК, ФТЛ, педиатра, специалистов лучевой диагностики, при необходимости психолога, техников-ортезистов и методистов).

При условии полной клинической и рентгенологической коррекции с восстановлением правильной формы позвонков и запланированной гиперкоррекции сколиотической деформации, а также при продолжающихся достаточных, мотивированных и осознанных пациентом занятиях лечебной физкультурой возможен перевод на ночной режим ношения корсета, не дожидаясь полной костной зрелости позвоночника.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леин Г.А. Медицинская реабилитация пациентов школьного возраста, страдающих идиопатическим сколиозом : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.01.15. СПб., 2013. 18 с.
2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2015 году : гос. докл. // Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека : [сайт]. URL: [https://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT\\_ID=6851](https://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=6851) (дата обращения: 12.05.2018).
3. Михайловский М.В., Садовой М.А., Фомичев Н.Г. Клинический диагноз пациента с деформацией позвоночника // Хирургия позвоночника. 2017. Т. 14, № 1. С. 24–30. DOI: 10.14531/ss2017.1.24-30
4. Szwed A., Kołban M., Jałoszewski M. Results of SpineCor dynamic bracing for idiopathic scoliosis // Ortop. Traumatol. Rehabil. 2009. Vol. 11, No 5. P. 427–432.
5. Ортезирование при травмах конечностей и их последствиях и патологии позвоночника : учеб. пособие / Р.В. Росков, А.О. Андриевская, А.В. Смирнов, Н.С. Петрова. Изд. 2-е, перераб. и доп. СПб., 2009. 530 с.
6. Шмелев В.В., Гончарова Л.А., Расулов М.Д. Современная корсетотерапия в лечении идиопатического сколиоза // Астраханский медицинский журнал. 2016. Т. 11, № 1. С. 63–71.
7. Тесаков Д.К. Применение корсетотерапии при идиопатическом сколиозе // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2011. № 3. С. 9–21.
8. Современная концепция раннего выявления и лечения идиопатического сколиоза / М.В. Михайловский, М.А. Садовой, В.В. Новиков, А.С. Васюра, Т.Н. Садовая, И.Г. Удалова // Хирургия позвоночника. 2015. Т. 12, № 3. С. 13–18. DOI: 10.14531/ss2015.3.13-18.
9. Влияние грудно-пояснично-крестцового корсета ORTO® на нейрофизиологические показатели, мышечную силу и осанку у детей / В.В. Войтенков, А.В. Минькин, Н.В. Скрипченко, И.Г. Самойлова, А.В. Климин, А.И. Аксенова, Н.С. Петрова, Д.А. Петрова // Гений ортопедии. 2017. Т. 23, № 2. С. 168–171. DOI: 10.18019/1028-4427-2017-23-2-168-171.
10. Росков Р.В., Андриевская А.О. Сколиотическая болезнь, лечение, ортезирование, МСЭ и реабилитация : учеб.-метод. пособие. СПб., 2009. 90 с.
11. Шельхманова М.В. Комплексный подход в лечении и реабилитации детей с диспластическим сколиозом II–III степени : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.03.11. Самара, 2017. 24 с.
12. Рейнберг С.А. Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов : в 2 ч. 4-е, испр. и доп. изд. М. : Медицина, 1964. Ч. 2. 572 с.
13. Садофьева В.И. Нормальная рентгеноанатомия костно-суставной системы у детей. Л. : Медицина, ленингр. отд-ние, 1990. 220 с.
14. Медицинская технология корсетной коррекции деформаций позвоночника / Д.К. Тесаков, С.В. Альзоба, А.В. Белецкий, И.Н. Волков, А.М. Мухля, И.Н. Петросян, Д.Д. Тесакова, Д.М. Мальсагов, Г.А. Урьев // Хирургия позвоночника. 2010. № 4. С. 30–40.
15. Николаев В.Ф., Барановская И.А., Андриевская А.О. Использование функционально-корректирующего корсета в лечении больных идиопатическим сколиозом // Гений ортопедии. 2016. № 1. С. 44–47. DOI: 10.18019/1028-4427-2016-1-44-47.
16. Тесаков Д.К. Корсетное лечение детей и подростков с деформациями позвоночника IV степени // Хирургия позвоночника. 2010. № 2. С. 25–34.
17. Основы активно-корректирующего ортезирования в лечении заболеваний и травм позвоночника : метод. пособие / Г.А. Леин, М.Г. Гусев, И.В. Павлов, С.В. Виссарионов, С.В. Альзоба. СПб. : Изд-во С.-петерб. науч.-практ. центра медико-социальной экспертизы, протезирования и реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта, 2012. 68 с.
18. Методические рекомендации SOSORT 2011 г. : Ортопедическое и реабилитационное лечение подросткового идиопатического сколиоза // SOSORT : [сайт]. URL: <http://sosort.ru/advanced-stuff/konservativnoe-lechenie-metodicheskie-rekomendacii.html> (дата обращения: 12.05.2018).
19. Chèneau J. Das original Cheneau-Skoliosen-Korset. Dortmund: Orthopädie-Technik, 1997.
20. Тесаков Д.К. Возрастная динамика рентгенологических характеристик активности костного роста таза и позвоночника у больных идиопатическим сколиозом // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. М., 2011. № 1. С. 60–67.
21. 3D scoliosis-therapy with the nBrace night time brace // Ortholutions. Bracing at its Highest Level : [website]. URL: <http://www.ortholutions.com/tlso-trunk-orthoses-brace-orthotics/scoliosis-night-brace-rigo-cheneau-ortholutions/> (дата обращения: 12.05.2018).
22. Шено Ж. Гимнастика при сколиозе. Основные правила и научное обоснование // Вестник всероссийской гильдии протезистов-ортопедов. 2009. № 2 (36). С. 13–21.
23. Гимнастика Катарини Шрот при сколиозе: основной принцип действия и выполнения упражнений // SpinaTitana. Спина готова к подвигу : [сайт]. URL: <https://spinatitana.com/pozvonochnik/grudnoj-otdel/skolioz/gimnastika-katariny-shrot-pri-skolioze-osnovnoj-princip-dejstviya-i-vypolneniya-prazhnenij.html> (дата обращения: 22.10.2018).
24. Тесаков Д.К., Воронович И.Р. Классификация методов лечения больных с деформациями позвоночника при идиопатическом (диспластическом) сколиозе // Медицинские новости. 2008. № 10 (162). С. 82–85.
25. Епифанов В.А. Лечебная физическая культура и массаж : учебник. 2-е изд., перераб. и доп. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. 528 с.
26. Михайловский М.В., Фомичев Н.Г. Хирургия деформаций позвоночника. Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. 424 с.
27. Дудин М.Г., Пинчук Д.Ю. Идиопатический сколиоз // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2014. Т. 2, № 1. С. 70–77.
28. Идиопатический сколиоз: кто виноват и что делать? / М.Г. Дудин, М.В. Михайловский, М.А. Садовой, Д.Ю. Пинчук, Н.Г. Фомичев // Хирургия позвоночника. 2014. № 2. С. 8–20.
29. Современные принципы диспансеризации детей с деформациями позвоночника в отдаленных регионах страны / И.Т. Батршин, М.А. Садовой, М.В. Михайловский, Т.Н. Садовая // Хирургия позвоночника. 2006. № 4. С. 70–74.
30. Шабанова О.А. Медико-социальные аспекты инвалидности и реабилитации больных сколиозом : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.02.06. СПб., 2011. 27 с.
31. Rigo M., Weiss H.R. The Chèneau concept of bracing – biomechanical aspects // Stud. Health Technol. Inform. 2008. Vol. 135. P. 303–319.
32. Guidelines on “Standards of management of idiopathic scoliosis with corrective braces in everyday clinics and in clinical research”: SOSORT Consensus 2008 / S. Negrini, T.B. Grivas, T. Kotwicki, M. Rigo, F. Zaina; International Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment (SOSORT) // Scoliosis. 2009. Vol. 4. P. 2. DOI: 10.1186/1748-7161-4-2.
33. Grivas Th.B. European Braces for Conservative Scoliosis Treatment. Dr. Tarun Goswami, editor. 2012. DOI: 10.5772/19509.
34. Шавырин И.А., Колесов С.В., Кудряков С.А. Применение современных 3D-технологий корсетирования по типу Шено при лечении идиопатического сколиоза // Российский корсетный центр. Изготовление корсетов Шено по 3-D-технологии по всей России : [сайт]. URL: <http://russiancorset.ru/pacientam/korset-sheno.html> (дата обращения: 22.10.2018).
35. Способ компьютерной оптической топографии формы тела человека и устройство для его осуществления : евразийский пат. 000111/ Сарнадский В.Н., Садовой М.А., Фомичев Н.Г. № 199600068 ; заявл. 26.08.1996 ; опубл. 27.08.1998.
36. Багриновская И.Л. Сопоставимость оценки углов сколиотической деформации позвоночника начальных стадий по данным рентгена и компьютерной оптической топографии // Хирургия позвоночника. 2014. № 3. С. 32–37. DOI: 10.14531/ss2014.3.32-37.
37. Физическая реабилитация детей с нарушениями осанки и сколиозом : учеб.-метод. пособие / Л.А. Скиннер, А.Н. Герасевич, Т.Д. Полякова, М.Д. Панкова. Брест : БрГУ, 2012. 210 с.
38. Электрофизиологические критерии эффективности лечения идиопатического сколиоза корсетом Шено и иглорефлексотерапией / В.В. Шмелев, О.И. Воронцова, Л.А. Гончарова, М.Д. Расулов // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2016. Т. 15, № 6. С. 301–304.
39. Идиопатический сколиоз : клинические рек. 2015 г. / Ассоциация травматологов-ортопедов России // Энциклопедия. Медицинская база знаний : [сайт]. URL: <https://bz.medvestnik.ru/nosology/Idiopateskii-skolioz.html/recomendations> (дата обращения 28.10.2018).
40. Идиопатический сколиоз. Исследовательская группа Хармса. Руководство по лечению / П.О. Ньютон, М.Ф. О’Браен, Г.Л. Шафлбаргер, Р.Р. Бетц, Р.А. Диксон, Ю. Хармс. М. : Лаборатория знаний, 2018. 479 с.



# REFERENCES

1. Lein G.A. *Meditsinskaya reabilitatsiya patsientov shkol'nogo vozrasta, stradaushchikh idiopaticheskimi skoliozom*. Avtoref. Diss. kand. med. nauk [Medical rehabilitation of school age patients suffering from idiopathic scoliosis. Synopsis Cand. med. sci. diss.]. SPb., 2013, 18 p. (in Russian)
2. *O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchii naseleniya v Rossiiskoi Federatsii v 2015 godu : gos. dokl.* [On the state of sanitary-and-epidemiologic well-being of the population in the Russian Federation in 2015: State report]. Federalnaya Sluzhba po Nadzoru v sfere zashchity prav potrebiteli i blagopoluchii cheloveka [Federal Service for Supervision of Protecting Consumer Rights and Human Welfare]. Available at: [https://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT\\_ID=6851](https://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=6851) (Accessed 12.05.2018). (in Russian)
3. Mikhailovskii M.V., Sadovoi M.A., Fomichev N.G. Klinicheskii diagnoz patsienta s deformatsiei pozvonochnika [Clinical diagnosis of a patient with the spine surgery]. *Khirurgiya Pozvonochnika*. 2017, vol. 14, no. 1, pp. 24-30. (in Russian) DOI: 10.14531/ss2017.1.24-30.
4. Szwed A., Kolban M., Jalszewski M. Results of SpineCor dynamic bracing for idiopathic scoliosis. *Ortop. Traumatol. Rehabil.*, 2009, vol. 11, no. 5, pp. 427-432.
5. Roskov R.V., Andrievskaya A.O., Smirnov A.V., Petrova N.S. *Ortezirovanie pri travmakh konechnostei i ikh posledstviakh i patologii pozvonochnika: ucheb. posobie* [Orthotics for limb injuries and their consequences, as well as for the spine pathology: manual]. 2-nd Ed. SPb., 2009, 530 p. (in Russian)
6. Shmelev V.V., Goncharova L.A., Rasulov M.D. Sovremennaya korsetoterapiya v lechenii idiopaticheskogo skolioza [Modern brace therapy in the treatment of idiopathic scoliosis]. *Astrakhanskii Meditsinskii Zhurnal*, 2016, vol. 11, no. 1, pp. 63-71. (in Russian)
7. Tesakov D.K. Primenenie korsetoterapii pri idiopaticheskom skolioze [The use of corset-therapy for idiopathic scoliosis]. *Vestnik Travmatologii i Ortopedii im. N.N. Priorova*, 2011, no. 3, pp. 9-21. (in Russian)
8. Mikhailovskii M.V., Sadovoi M.A., Novikov V.V., Vasiura A.C., Sadovaia T.N., Udalova I.G. Sovremennaya kontseptsiya rannego vyivleniya i lecheniya idiopaticheskogo skolioza [The modern concept of early detection and treatment of idiopathic scoliosis]. *Khirurgiya Pozvonochnika*, 2015, vol. 12, no. 3, pp. 13-18. (in Russian) DOI: 10.14531/ss2015.3.13-18.
9. Voitenkov V.B., Minkin A.V., Skripchenko N.V., Samoilova I.G., Klimkin A.V., Aksenova A.I., Petrova N.S., Petrova D.A. Vliyanie grudo-poisnachno-kresttsovogo korseta ORTO® na neirofiziolicheskie pokazateli, myshechnuiu silu i osanku u detei [The effect of ORTO® thoracic lumbosacral brace on neurophysiological parameters, muscle strength and posture in children]. *Genij Ortopedii*, 2017, vol. 23, no. 2, pp. 168-171. (in Russian) DOI: 10.18019/1028-4427-2017-23-2-168-171.
10. Roskov R.V., Andrievskaya A.O. *Skolioticheskaya bolezn, lechenie, ortezirovanie, MSE i reabilitatsiya: ucheb.-metod. posobie* [Scoliotic disease, treatment, orthotics, MSE and rehabilitation: technique manual]. SPb., 2009, 90 p. (in Russian)
11. Shelykhanova M.V. *Kompleksnyi podkhod v lechenii i reabilitatsii detei s displasticheskim skoliozom II-III stepeni*. Avtoref. Diss. kand. med. nauk [The complex approach in treatment and rehabilitation of children with II-III degree dysplastic scoliosis. Synopsis Cand. med. sci. diss.]. Samara, 2017. 24 p. (in Russian)
12. Reinberg S.A. *Rentgenodiagnostika zabolevanii kostei i sustavov: v 2 ch. 4-e, ispr. i dop. izd.* [Roentgen diagnosing diseases of bones and joints: in 2 parts. 4th Ed.]. M., Meditsina, 1964, part 2, 572 p. (in Russian)
13. Sadofeva V.I. *Normalnaya rentgenoanatomiya kostno-sustavnoi sistemy u detei*. L., Meditsina, 1990, 220 p. (in Russian)
14. Tesakov D.K., Alzoba S.V., Beletskii A.V., Volkov I.N., Mukhlya A.M., Petrosian I.N., Tesakova D.D., Malsagov D.M., Urev G.A. Meditsinskaya tekhnologiya korsetnoi korrektsii deformatsii pozvonochnika [Medical technology of the spine brace correction]. *Khirurgiya Pozvonochnika*, 2010, no. 4, pp. 30-40. (in Russian)
15. Nikolaev V.F., Baranovskaya I.A., Andrievskaya A.O. Ispolzovanie funktsionalno-korrigiruiushchego korseta v lechenii bolnykh idiopaticheskim skoliozom [Use of a functional correcting brace in treatment of patients with idiopathic scoliosis]. *Genij Ortopedii*, 2016, no. 1, pp. 44-47. (in Russian) DOI: 10.18019/1028-4427-2016-1-44-47.
16. Tesakov D.K. Korsetnoe lechenie detei i podrostkov s deformatsiyami pozvonochnika IV stepeni [Brace treatment of children and adolescents with IV degree deformities of the spine]. *Khirurgiya Pozvonochnika*, 2010, no. 2, pp. 25-34. (in Russian)
17. Lein G.A., Gusev M.G., Pavlov I.V., Vissarionov S.V., Alzoba S.V. *Osnovy aktivno-korrigiruiushchego ortezirovaniya v lechenii zabolevanii i travm pozvonochnika: metod. posobie* [Basics of active correcting orthotics in treatment of the spine diseases and injuries: technique manual]. SPb., Izd-vo S.-Peterb. Nauch.-prakt. Tsentra Mediko-Sotsialnoi Ekspertizy, Protezirovaniya i Reabilitatsii Invalidov im. G.A. Albrekhta [Publishing House of St. Petersburg Albrecht Scientific-practical Centre of Medical-and-social Examination, Prosthetics and Rehabilitation of the Disabled], 2012, 68 p. (in Russian)
18. *Ortopedicheskoe i reabilitatsionnoe lechenie podrostkovogo idiopaticheskogo skolioza: metodicheskie rekomendatsii* [Orthopedic and rehabilitation treatment of adolescent idiopathic scoliosis]. SOSORT, 2011. (in Russian) Available at: <http://sosort.ru/advanced-stuff/konservativnoe-lechenie.-metodicheskie-rekomendatsii.html> (accessed 12.05.2018).
19. Chêneau J. *Das original Cheneau-Skoliosen-Korset*. Dortmund, Orthopädie-Technik, 1997.
20. Tesakov D.K. Vozrastnaya dinamika rentgenologicheskikh kharakteristik aktivnosti kostnogo rosta tazy i pozvonochnika u bolnykh idiopaticheskim skoliozom [Age-related dynamics of roentgenological characteristics of the activity of bone growth of the pelvis and spine in patients with idiopathic scoliosis]. *Vestnik Travmatologii i Ortopedii im. N.N. Priorova*, 2011, no. 1, pp. 60-67. (in Russian)
21. 3D scoliosis-therapy with the nBrace night time brace. Ortholutions. Bracing at its Highest Level. Available at: <http://www.ortholutions.com/tlso-trunk-orthoses-brace-orthotics/scoliosis-night-brace-rigo-cheneau-ortholutions/> (accessed 12.05.2018).
22. Sheno Zh. Gimnastika pri skolioze. *Osnovnye pravila i nauchnoe obosnovanie* [Gymnastics for scoliosis. Basic rules and scientific rationales]. Vestnik Vserossiiskoi Gildii Protezistov-ortopedov, 2009, no. 2 (36), pp. 13-21. (in Russian)
23. *Gimnastika Katariny Shrot pri skolioze: osnovnoi printsip deistviya i vypolneniya uprazhnenii* [Katarine Shrot gymnastics for scoliosis: the main principle of action and exercise performing]. SpinaTitana. Spina gotova k podvigu [The back is ready for a feat]. (in Russian) Available at: <https://spinatitana.com/pozvonochnik/grudnoj-otdel/skolioz/gimnastika-katariny-shrot-pri-skolioze-osnovnoi-printsip-dejstviya-i-vypolneniya-uprazhnenij.html> (accessed 22.10.2018).
24. Tesakov D.K., Voronovich I.R. Klassifikatsiya metodov lecheniya bolnykh s deformatsiyami pozvonochnika pri idiopaticheskom (displasticheskom) skolioze [Classification of the methods of treating patients with the spine deformities for idiopathic (dysplastic) scoliosis]. *Meditsinskie Novosti*, 2008, no. 10 (162), pp. 82-85. (in Russian)
25. Epifanov V.A. *Lechebnaia fizicheskaya kultura i massazh: uchebnik. 2-e izd.* [Medical physical culture and massage]. M., GEOTAR-Media, 2016, 528 p. (in Russian)
26. Mikhailovskii M.V., Fomichev N.G. *Khirurgiya deformatsii pozvonochnika* [Surgery of the spine deformities]. Novosibirsk, Sibirskoe Universitetskoe Izdatelstvo, 2017, 424 p. (in Russian)
27. Dudin M.G., Pinchuk D.Iu. Idiopaticheskii skolioz [Idiopathic scoliosis]. *Ortopediya, Travmatologiya i Vosstanovitel'naya Khirurgiya Detskogo Vozrasta*, 2014, vol. 2, no. 1, pp. 70-77. (in Russian)
28. Dudin M.G., Mikhailovskii M.V., Sadovoi M.A., Pinchuk D.Iu., Fomichev N.G. Idiopaticheskii skolioz: kto vinovat i chto delat? [Idiopathic scoliosis: who is in fault and what to do?]. *Khirurgiya Pozvonochnika*, 2014, no. 2, pp. 8-20. (in Russian)
29. Batrshin I.T., Sadovoi M.A., Mikhailovskii M.V., Sadovaia T.N. Sovremennyye printsipy dispanserizatsii detei s deformatsiyami pozvonochnika v otdalennykh regionakh strany [Modern principles of prophylactic medical examination of children with the spine deformities in remote regions of the country]. *Khirurgiya Pozvonochnika*, 2006, no. 4, pp. 70-74. (in Russian)
30. Shabanova O.A. *Mediko-sotsialnye aspekty invalidnosti i reabilitatsii bolnykh skoliozom*. Avtoref. Diss. kand. med. nauk [Medical-and-social aspects of disability and rehabilitation of patients with scoliosis. Synopsis Cand. med. sci. diss.]. SPb., 2011. 27 p. (in Russian)
31. Rigo M., Weiss H.R. The Chêneau concept of bracing – biomechanical aspects. *Stud. Health Technol. Inform.*, 2008, vol. 135, pp. 303-319.
32. Negrini S., Grivas T.B., Kotwicki T., Rigo M., Zaina F.; International Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment (SOSORT). Guidelines on "Standards of management of idiopathic scoliosis with corrective braces in everyday clinics and in clinical research": SOSORT Consensus 2008. *Scoliosis*, 2009, vol. 4, pp. 2. DOI: 10.1186/1748-7161-4-2.

33. Grivas Th.B. *European Braces for Conservative Scoliosis Treatment*. Dr. Tarun Goswami, editor. 2012. DOI: 10.5772/19509.
34. Shavyrin I.A., Kolesov S.V., Kudriakov S.A. *Primenenie sovremennykh 3D-tehnologii korsetirovaniia po tipu Sheno pri lechenii idiopaticeskogo skolioza* [The use of modern 3D-technologies of bracing by Cheneau type for idiopathic scoliosis treatment]. Rossiiskii Korsetnyi Tsent. Izgotovlenie korsetov Sheno po 3-D-tehnologii po vsei Rossii [Russian Brace Centre. Cheneau Brace making according to 3-D technology throughout Russia]. (in Russian) Available at: <http://russiancorset.ru/pacientam/korset-sheno.html> (accessed 22.10.2018).
35. Sarnadskii V.N., Sadovoi M.A., Fomichev N.G. *Sposob kompiuternoi opticheskoi topografii formy tela cheloveka i ustroistvo dlia ego osushchestvleniia* [The way of computed optical topography of human body shape and device for its implementation]. Eurasian Patent, no. 199600068, 1996. (in Russian)
36. Bagrinovskaia I.L. *Sopostavimost otsenki uglov skolioticheskoi deformatsii pozvonochnika nachalnykh stadii po dannym rentgena i kompiuternoi opticheskoi topografii* [Comparability of the estimated angles of the spine scoliotic deformity at the initial stages according to X-ray and computed optical topography]. *Khirurgiia Pozvonochnika*, 2014, no. 3, pp. 32-37. (in Russian) DOI: 10.14531/ss2014.3.32-37.
37. Skinder L.A., Gerasevich A.N., Poliakova T.D., Pankova M.D. *Fizicheskaia reabilitatsiia detei s narusheniami osanki i skoliozom: ucheb.-metod. posobie* [Physical rehabilitation of children with posture disorders and scoliosis: technique manual]. Brest, BrGU, 2012, 210 p. (in Russian)
38. Shmelev V.V., Vorontsova O.I., Goncharova L.A., Rasulov M.D. *Elektrofiziologicheskie kriterii effektivnosti lecheniia idiopaticeskogo skolioza korsetom Sheno i iglorefleksoterapiei* [Electrophysiological criteria for the effectiveness of idiopathic scoliosis treatment using Cheneau brace and acupuncture]. *Fizioterapiia, Balneologiya i Reabilitatsiia*, 2016, vol. 15, no. 6, pp. 301-304. (in Russian)
39. *Idiopaticeskii skolioz: klinicheskie rek. Assotsiatsiia travmatologov-ortopedov Rossii* [Idiopathic scoliosis: clinical recommendations. Association of Traumatologists-orthopedists of Russia]. Entsiklomedii. Meditsinskaia baza [Encyclomedia. Medical database]. 2015. Available at: <https://bz.medvestnik.ru/nosology/Idiopaticeskii-skolioz.html/recomendations> (accessed 28.10.2018).
40. Newton P.O., O'Brien M.F., Shufflebarger G.L., Betz R.R., Dixon R.A., Harms Y. *Idiopaticeskii skolioz. Issledovatel'skaia gruppa Kharmisa. Rukovodstvo po lecheniiu* [Idiopathic scoliosis. The Harms Study Group. Treatment Guide]. *Laboratory of Knowledge*, 2018, 479 p. (in Russian)

Рукопись поступила 29.11.2018

#### Сведения об авторах:

1. Николаев Вениамин Федорович, к. м. н., доцент, ФГБУ «ФНЦРИ им. Г.А. Альбрехта» Минтруда России, г. Санкт-Петербург, Россия, Email: [doc.nikolaev@mail.ru](mailto:doc.nikolaev@mail.ru)
2. Барановская Ирина Александровна, ФГБУ «ФНЦРИ им. Г.А. Альбрехта» Минтруда России, г. Санкт-Петербург, Россия, Email: [doc.bari@mail.ru](mailto:doc.bari@mail.ru)
3. Андриевская Алла Олеговна, к. м. н., доцент, ФГБУ «ФНЦРИ им. Г.А. Альбрехта» Минтруда России, г. Санкт-Петербург, Россия, Email: [alandrievskaya@yandex.ru](mailto:alandrievskaya@yandex.ru)

#### Information about the authors:

1. Veniamin F. Nikolaev, M.D., PhD., assistant professor, Federal Scientific Center of Rehabilitation of the Disabled named after G.A. Albrecht, Saint Petersburg, Russian Federation, Email: [doc.nikolaev@mail.ru](mailto:doc.nikolaev@mail.ru)
2. Irina A. Baranovskaya, Federal Scientific Center of Rehabilitation of the Disabled named after G.A. Albrecht, Saint Petersburg, Russian Federation, Email: [doc.bari@mail.ru](mailto:doc.bari@mail.ru)
3. Alla O. Andrievskaya, M.D., PhD., assistant professor, Federal Scientific Center of Rehabilitation of the Disabled named after G.A. Albrecht, Saint Petersburg, Russian Federation, Email: [alandrievskaya@yandex.ru](mailto:alandrievskaya@yandex.ru)