

УДК 615.828+616.711-007.55-071.3-053.2
<https://doi.org/10.32885/2220-0975-2024-2-26-37>

© В. В. Шмелев, Д. Е. Мохов,
А. А. Дмитриев, 2024

Оценка нейродинамической и гидродинамической составляющих соматических дисфункций осевых регионов тела у детей со сколиозом различной локализации

В. В. Шмелев^{1,*}, Д. Е. Мохов^{2,3}, А. А. Дмитриев⁴

¹ Реабилитационно-образовательный центр № 76,
125493, Москва, Кронштадтский бульвар, д. 20А, к. 1

² Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова
191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41

³ Санкт-Петербургский государственный университет
199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7/9

⁴ Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной
и спортивной медицины им. С. И. Спасокукоцкого, филиал № 1
105064 Москва, Земляной Вал, д. 53



Введение. Сколиотическая болезнь у детей является весьма распространённой патологией, и чаще всего преобладает подростковый идиопатический сколиоз. Для планирования лечения и оценки его результатов могут представлять интерес функциональные нарушения, сопровождающие сколиотическую деформацию, в том числе выявляемые остеопатами соматические дисфункции (СД). Региональные биомеханические нарушения у пациентов со сколиозом были изучены ранее. Чаще всего выявляют СД осевых регионов тела. По мнению ряда авторов, иногда практикующие остеопаты недооценивают другие составляющие СД, «увлекаясь» в лечении только биомеханическими нарушениями, а это может повлиять на результативность лечения. Данный вопрос, несомненно, требует изучения и анализа.

Цель исследования — изучить особенности нейродинамической и гидродинамической (ритмогенной) составляющих СД осевых регионов тела у детей со сколиозом различной локализации.

Материалы и методы. Поперечное сплошное исследование проводили на базе Реабилитационно-образовательного центра № 76 Департамента труда и социальной защиты города Москвы с января по декабрь 2022 г. Были обследованы 100 подростков 12–18 лет (медиана — 15 лет, средний возраст — 15,2±1,5 года), из них 64 девочки и 36 мальчиков. Критерии включения: юношеский сколиоз I–III степени (по методике Кобба), незавершённый рост скелета по тесту Риссера, индекс массы тела не более 25, отсутствие патологии сердечно-сосудистой и дыхательной систем в стадии декомпенсации, отсутствие заболеваний нервной системы. Всем пациентам проводили рентгенографическое исследование позвоночника в прямой и боковой проекциях для верификации диагноза. Измеряли угол Кобба, определяли наличие одной или более сколиоти-

*** Для корреспонденции:**

Валерий Викторович Шмелев

Адрес: 125493 Москва, Кронштадтский бульвар,
д. 20А, к. 1, Реабилитационно-образовательный
центр № 76

E-mail: valera-glava@yandex.ru

*** For correspondence:**

Valéry V. Shmelev

Address: Rehabilitation and Educational Center № 76,
bld. 20A h. 1 Kronshtadtsky Boulevard, Moscow,
Russia 125493

E-mail: valera-glava@yandex.ru

Для цитирования: Шмелев В. В., Мохов Д. Е., Дмитриев А. А. Оценка нейродинамической и гидродинамической составляющих соматических дисфункций осевых регионов тела у детей со сколиозом различной локализации. Российский остеопатический журнал. 2024; 2: 26–37. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2024-2-26-37>

For citation: Shmelev V. V., Mokhov D. E., Dmitriev A. A. Assessment of neurodynamic and hydrodynamic components of somatic dysfunctions of the axial regions of the body in children with scoliosis of various localization. Russian Osteopathic Journal. 2024; 2: 26–37. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2024-2-26-37>

ческих дуг. Для изучения проведения дыхательного ритмического импульса и, в некоторой степени, активной подвижности основных осевых регионов (грудной, поясничный и тазовый) пациент в положении стоя делал максимально глубокий вдох тем отделом, на котором располагалась его ладонь. Для оценки нейродинамического компонента СД указанных выше осевых регионов проводили специальный тест на согласованность содружественных движений при ходьбе — тест оценки двигательных синергий таза, плечевого пояса и шеи. Выраженность нарушений оценивали в баллах от 1 до 3.

Результаты. Результаты исследования активных содружественных движений (синергий) в тесте ходьбы для анализа нейродинамического компонента СД показали, что по всем локализациям сколиоза отсутствуют статистически значимые взаимосвязи признаков. Однако видно, что при шейно-грудной/верхнегрудной локализации сколиоза чаще всего выявляются нарушения противоротации глаз и головы. Нарушения противоротации головы и плеч реже всего выявляли при поясничном сколиозе, нарушения противоротации плечевого и тазового пояса — при шейно-грудной/верхнегрудной локализации сколиоза. Нарушения проведения дыхательного ритмического импульса и активной подвижности основных осевых регионов чаще всего выявляли именно в регионе локализации сколиотической деформации. Нарушение подвижности региона таза выявляли более чем у половины обследуемых, и чаще всего у детей со сколиозом в поясничном отделе, но статистически значимых отличий между группами не было. Выраженность нарушений подвижности оценивали в баллах от 0 до 3 и потом вычисляли сумму баллов по всем обследованным регионам для каждого пациента. Корреляция степени выраженности сколиоза и суммы баллов нарушения подвижности осевых регионов — $r=0,38$, $p<0,05$.

Заключение. Предложенный авторами тест оценки нейродинамической и ритмогенной составляющих региональной соматической дисфункции не только показал свою информативность, но и позволил выявить отдельные закономерности сочетания органических и функциональных нарушений у пациентов со сколиозом. В то же время, полученных данных недостаточно, чтобы рекомендовать применение данных диагностических тестов для выработки стратегии лечения пациентов. Дальнейшие исследования следует направить на изучение активной подвижности осевых регионов в динамике в процессе лечения.

Ключевые слова: сколиоз, остеопатическое обследование, подвижность, синергии, осевой регион, нейродинамический тест

Источник финансирования. Исследование не финансировалось каким-либо источником.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Статья поступила: 15.06.2023

Статья принята в печать: 28.04.2024

Статья опубликована: 30.06.2024

UDC 615.828+616.711-007.55-071.3-053.2
<https://doi.org/10.32885/2220-0975-2024-2-26-37>

© Valery V. Shmelev, Dmitriy E. Mokhov,
 Aleksandr A. Dmitriev, 2024

Assessment of neurodynamic and hydrodynamic components of somatic dysfunctions of the axial regions of the body in children with scoliosis of various localization

Valery V. Shmelev^{1,*}, Dmitriy E. Mokhov^{2,3}, Aleksandr A. Dmitriev^{2,4}

¹ Rehabilitation and Educational Center № 76,
 bld. 20A h. 1 Kronshtadtsky Boulevard, Moscow, Russia 125493

² Mechnikov North-West Medical State University
bld. 41 ul. Kirochnaya, Saint-Petersburg, Russia 191015

³ Saint-Petersburg State University
bld. 7/9 Universitetskaya embankment, Saint-Petersburg, Russia 199034

⁴ Moscow Scientific and Practical Center for Medical Rehabilitation, Rehabilitation and Sports Medicine
named after S. I. Spasokukotsky, Branch № 1,
bld. 53 Zemlyanoy Val, Moscow, Russia 105064

Introduction. Scoliotic disease in children is a very common pathology, and adolescent idiopathic scoliosis predominates among it. For planning treatment and assessing its results, functional disorders that accompany scoliotic deformity, including somatic dysfunctions (SD) identified by osteopaths, may be of interest. Regional biomechanical disorders in patients with scoliosis have been studied previously. The most frequently detected diabetes in children with scoliosis was diabetes in the axial regions of the body. According to a number of authors, in some cases, practicing osteopaths underestimate other components of somatic dysfunction, «getting carried away» in treatment only with biomechanical disorders, and this can affect the effectiveness of treatment. This issue undoubtedly requires study and analysis.

The aim — to study the features of the neurodynamic and hydrodynamic (rhythmogenic) components of somatic dysfunctions of the axial regions of the body in children with scoliosis of various localizations.

Materials and methods. A cross-sectional continuous study was conducted on the basis of the State Budgetary Educational Institution Rehabilitation and Educational Center № 76 of the Department of Labor and Social Protection of the City of Moscow from January to December 2022. 100 children were examined, aged from 12 to 18 years (median 15 years, mean age 15,2±1,5 years), of which 64 were girls and 36 boys. Inclusion criteria: juvenile scoliosis of I–III degree (according to the Cobb method), incomplete skeletal growth according to the Risser test, body mass index no more than 25, absence of pathology of the cardiovascular and respiratory systems in the stage of decompensation, absence of diseases of the nervous system. All patients underwent X-ray examination of the spine in frontal and lateral projections to verify the diagnosis. The Cobb angle was measured and the presence of one or more scoliotic curves was determined. To study the conduction of the respiratory rhythmic impulse (RII) and, to some extent, the active mobility of the main axial regions (thoracic, lumbar and pelvic) in a standing position, the patient took the deepest breath possible with the part on which his palm is located. To assess the neurodynamic component of SD in the above axial regions, a special test was carried out for the coordination of conjugal movements when walking — a test for assessing motor synergies of the pelvis, shoulder girdle and neck. The severity of violations was assessed in points from 1 to 3.

Results. The results of a study of active conjugate movements (synergies) in a walking test for the purpose of analyzing the neurodynamic component of DS showed that there are no statistically significant correlations of signs for all localizations of scoliosis. However, it is clear that with cervicothoracic/upper thoracic localization of scoliosis, violations of counterrotation of the eyes and head were most often detected. Disturbances of counterrotation of the head and shoulders were least often detected in lumbar scoliosis, disturbances of counterrotation of the shoulder and pelvic girdles — in cervicothoracic/upper thoracic localization of scoliosis. Impaired performance of DRI and active mobility was most often detected in the region of localization of scoliotic deformity. Impaired mobility of the pelvic region was detected in more than half of the subjects, and most often in children with scoliosis in the lumbar region, but there were no statistically significant differences between the groups. The severity of mobility impairments was assessed in points from 0 to 3, and then the sum of points was calculated for all examined regions for each subject. The correlation between the severity of scoliosis and the total score of impaired mobility of the axial regions is $r=0,38$, $p<0,05$.

Conclusion. The test proposed by the authors for assessing the neurodynamic and rhythmogenic components of regional somatic dysfunction not only showed its informative value, but also made it possible to identify individual patterns of the combination of organic and functional disorders in patients with scoliosis. At the same time, the data obtained are not enough to recommend the use of these diagnostic tests to develop a treatment strategy for patients. Further research should be aimed at studying the active mobility of the axial regions over time during treatment.

Key words: scoliosis, osteopathic examination, mobility, synergies, axial region, neurodynamic test

Funding. The study was not funded by any source.

Conflict of interest. The authors declare no obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

The article was received 15.06.2023

The article was accepted for publication 28.04.2024

The article was published 30.06.2024

Введение

Сколиотическая болезнь у детей является весьма распространённой патологией, и чаще всего преобладает подростковый идиопатический сколиоз [1]. Частота его распространённости в популяциях населения разных регионов мира составляет 2–5 % [2]. Частота встречаемости сколиоза у детского населения, который составляет наибольшую долю в структуре заболеваний опорно-двигательного аппарата у детей в мире, составляет 1–6 % [3]. В России частота выявления сколиотической болезни у детей в структуре заболеваний опорно-двигательного аппарата колеблется в диапазоне 3–10 %, в последние годы неуклонно увеличивается и по некоторым данным достигает до 17 % [4].

До сих пор отмечается сложность решения вопроса этиологии, так как в одних случаях сколиоз проявляется как самостоятельное заболевание, а в других — как симптом иной патологии, происхождение которой хорошо известно [5]. Патогенез сколиоза основан на нескольких принципах Мовшовича: нарушение роста тел позвонков, мышечно-связочная недостаточность, дисфункция эндокринных желез, дисплазия пояснично-крестцового отдела позвоночника, патология спинного мозга [6]. Увеличение частоты выявления сколиоза в современном обществе может быть также обусловлено возросшей гиподинамией у подростков, нарушением режима дня и правильного питания, а также обработкой большого объёма информации в школе, в том числе ежедневная работа в неправильном положении за компьютером, гаджетом, что приводит к формированию нового типа осанки с усилением грудного кифоза, который все чаще стали называть «планшетной болезнью».

В отношении терапии сколиоза тоже существует достаточно большое число рекомендаций и схем. Тем не менее, в клинических рекомендациях по ведению пациентов с данной нозологической формой отмечено, что рекомендуется всем пациентам проводить комплексное немедикаментозное консервативное лечение, независимо от планирования хирургического лечения и применения корсетотерапии [5, 7].

Для планирования лечения идиопатического сколиоза и оценки его результатов могут представлять интерес функциональные нарушения, сопровождающие сколиотическую деформацию, в том числе выявляемые остеопатами соматические дисфункции (СД). В последние годы в остеопатии наметилась отчетливая тенденция выделения СД разного уровня — глобального, регионального и локального. На практике на региональном уровне традиционно выделяют биомеханическую и нейродинамическую составляющие, в то время как ритмогенную (гидродинамическую) составляющую отдельно не оценивают, поскольку она связана в той или иной степени с определенной региональной ригидностью, а значит уже учитывается в разделе региональных биомеханических нарушений. Согласно общепринятому диагностическому алгоритму, для верификации регионального биомеханического нарушения необходима оценка общей подвижности региона, вязкотекучих свойств его тканей и проведения различных ритмов, в том числе и дыхательного [8].

Региональные биомеханические нарушения у пациентов со сколиозом были изучены ранее. У детей 4–11 лет с идиопатическим сколиозом I степени (угол сколиоза 1–10°) оказались харак-

терными региональные биомеханические нарушения, а также СД локального уровня (костно-мышечной, краниосакральной систем и органов головы, висцеральной системы). Чаще всего выявлялись в общей структуре региональных биомеханических нарушений СД твердой мозговой оболочки (ТМО) — 88–92 %, шеи (структуральная составляющая) — 72–88 %, таза (структуральная составляющая) — 68–72 %. Локализацию сколиотической деформации авторы не уточняли [9]. В другой работе исследовали СД у пациентов с нарушениями осанки. Анализ выявленных доминирующих СД показал, что у пациентов с плосковогнутой спиной преобладали дисфункции регионов ТМО (21,2 %), грудного, поясничного и тазового (по 18,2 %); у пациентов с кругловогнутой спиной — поясничного и тазового (35,3 %) и региона ТМО (23,5 %); у пациентов с круглой спиной — регионов головы (41,9 %) и грудного (25,8 %); у пациентов с плоской спиной — поясничного и тазового (50 %) и региона ТМО (37,5 %). Изучение структуры региональных СД показало, что почти при всех типах нарушения осанки на первом месте стояли СД поясничного и тазового регионов: с плосковогнутой спиной — 33,3 %, с кругловогнутой спиной — 30,8 %, с плоской спиной — 43,5 %. Исключение составили пациенты с круглой спиной, у которых чаще всего выявлялись СД грудного региона (28,1 %) [10].

Таким образом, у детей со сколиозом в большинстве случаев обнаруживали СД осевых регионов тела (биомеханическая составляющая). В данном исследовании акцент сделан на изучении и оценке нейродинамической и гидродинамической (ритмогенной) составляющих, чего не было сделано ранее. По мнению ряда авторов, практикующие остеопаты, как правило, недооценивают другие составляющие СД, «увлекаясь» в лечении только биомеханическими нарушениями, а это может повлиять на результативность лечения [11]. Данный вопрос, несомненно, требует изучения и анализа.

Цель исследования — изучить особенности нейродинамической и гидродинамической (ритмогенной) составляющих СД осевых регионов тела у детей со сколиозом различной локализации.

Материалы и методы

Тип исследования: поперечное сплошное.

Место проведения и продолжительность исследования. Исследование проводили с января по декабрь 2022 г. на базе Реабилитационно-образовательного центра № 76 Департамента труда и социальной защиты города Москвы. Данный центр предназначен для детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата и является особым типом лечебно-учебного учреждения, в котором может быть обеспечено наиболее эффективное консервативное лечение с одновременным обучением их по программе общеобразовательных школ.

Характеристика участников. Были обследованы 100 подростков 12–18 лет (медиана — 15 лет, средний возраст — 15,2±1,5 года), из них 64 девочки и 36 мальчиков.

Критерии включения: юношеский сколиоз I–III степени (по методике Кобба), незавершённый рост скелета по тесту Риссера, индекс массы тела не более 25, согласие законных представителей ребенка на его участие в исследовании.

Критерии невключения: выраженные нарушения сердечно-сосудистой, дыхательной и пищеварительной систем в стадии де- и субкомпенсации, судорожный синдром, заболевания центральной нервной системы, иные ортопедические заболевания.

Этапы исследования. Всем пациентам проводили рентгенографическое исследование позвоночника в прямой и боковой проекциях для верификации диагноза. Измеряли угол Кобба, определяли наличие одной или более сколиотических дуг [12].

Для изучения проведения дыхательного ритмического импульса и, в некоторой степени, активной подвижности основных осевых регионов (грудной, поясничный и тазовый) была предложена следующая методика. В положении стоя пациент делает максимально глубокий вдох тем отделом, на котором располагается его ладонь:

- при расположении ладони пациента на груди — максимальный вдох грудной клеткой;
- при расположении ладони пациента над пупком — максимальный вдох верхней частью живота;
- при расположении ладони пациента ниже пупка в проекции висцеральной составляющей тазового региона — максимальный вдох нижней частью живота.

Нормальным считали движение в области расположения ладони пациента и нормальное проведение дыхательного ритмического импульса. Тест проводили 5 раз для исключения погрешности, так как пациент не всегда мог с первого раза полностью понять поставленную перед ним задачу. Невозможность сделать максимальный вдох в фокусе расположения ладони грудной клеткой, верхней частью живота, нижней частью живота или слабый вдох расценивали как наличие нарушения проведения дыхательного ритмического импульса и активной подвижности в соответствующих осевых регионах — грудном, поясничном и тазовом. Их выраженность оценивали в баллах от 1 до 3, где 1 — минимально, 3 — максимально значимое нарушение проведения ритма и активной подвижности региона.

Для оценки нейродинамического компонента СД указанных выше осевых регионов проводили специальный тест на согласованность содружественных движений при ходьбе — тест оценки двигательных синергий таза, плечевого пояса и шеи («тест ходьбы»). Пациент, стоя в нейтральной позиции, зафиксировав взгляд прямо перед собою, выполняет шаг назад правой ногой, носком кнаружи, при этом происходит ротация таза вправо, которая должна сопровождаться ротацией плечевого пояса влево с вынесением вперед правой руки, заведением за спину левой руки, ротацией шеи с поворотом головы вправо. После выполнения всех этих движений происходит возврат назад, далее повторяются все движения при шаге назад левой ногой [13, 14]. Тест также повторяли 5 раз. Оценивали нарушения противоротации на нескольких уровнях: глаза–голова, голова–плечи, плечи–таз. Нарушения оценивали в баллах от 1 до 3, где 1 — минимально, 3 — максимально выраженное нарушение двигательной синергии.

Статистическая обработка. Собранные в рамках проведенного исследования данные сохраняли с помощью программы Microsoft Excel и обрабатывали с помощью программы Statistica 10.0. Так как распределения отличались от нормального, использовали методы непараметрической статистики. Вычисляли основные показатели описательной статистики: для количественных данных (антропометрические характеристики и индексы) — среднее арифметическое $\pm$ стандартное отклонение ($M \pm \sigma$) и, дополнительно, минимальное значение (min), медиана (Me), максимальное значение (max); для ординальных (баллы) данных — только min–max и Me; для номинальных данных — абсолютное число выявленных случаев и относительное количество выявленных случаев в процентах или на 100 обследованных. Для сравнения трех и более несвязанных групп использовали ранговый дисперсионный анализ Краскела–Уоллиса. Корреляцию признаков определяли методом Спирмена. Значимую взаимосвязь признаков определяли по критерию χ^2 . Уровень статистической значимости принят при $p < 0,05$.

Этическая экспертиза. Исследование проведено в соответствии с Хельсинской декларацией (принята в июне 1964 г., пересмотрена в октябре 2013 г.) и одобрено этическим комитетом Реабилитационно-образовательного центра № 76 (Москва). От родителей всех обследуемых было получено информированное согласие.

Результаты и обсуждение

Обследуемые были разделены на подгруппы в зависимости от локализации сколиотической деформации по классификации И.И. Плотниковой (1971): 1-я — шейно-грудной/верхнегрудной отделы — 7 человек; 2-я — грудной отдел — 20 человек; 3-я — грудопоясничный/нижнегрудной отделы — 37 человек; 4-я — поясничный отдел — 11 человек; 5-я — комбинированный/S, C, Z-образный сколиоз — 25 человек.

Так как нас интересовала локализация сколиотической деформации позвоночника, то мы распределили пациентов последней подгруппы по первым четырем согласно локализации основной дуги сколиоза (табл. 1). Эти подгруппы не различались по возрасту, степени сколиоза и длительности заболевания.

Таблица 1

Распределение пациентов с разной локализацией сколиотической деформации по возрасту, степени сколиоза и длительности заболевания (min–max; Me)

Table 1

Distribution of patients with different localization of scoliotic deformity by age, degree of scoliosis and duration of the disease (min–max; Me)

Показатель	Сколиотическая деформация, отдел				Отличие по критерию Краскеда–Уоллиса
	шейно-грудной/верхнегрудной, n=7	грудной, n=27	грудопоясничный/нижнегрудной, n=44	поясничный, n=22	
Возраст, лет	15–18; 15	12–18; 15	13–18; 15	12–18; 15	p>0,05
Степень сколиоза, баллы	1–3; 1	1–4; 2	1–4; 2	1–3; 2	
Длительность заболевания, лет	2–8; 6	1–6; 5	2–6; 5	2–7; 5	

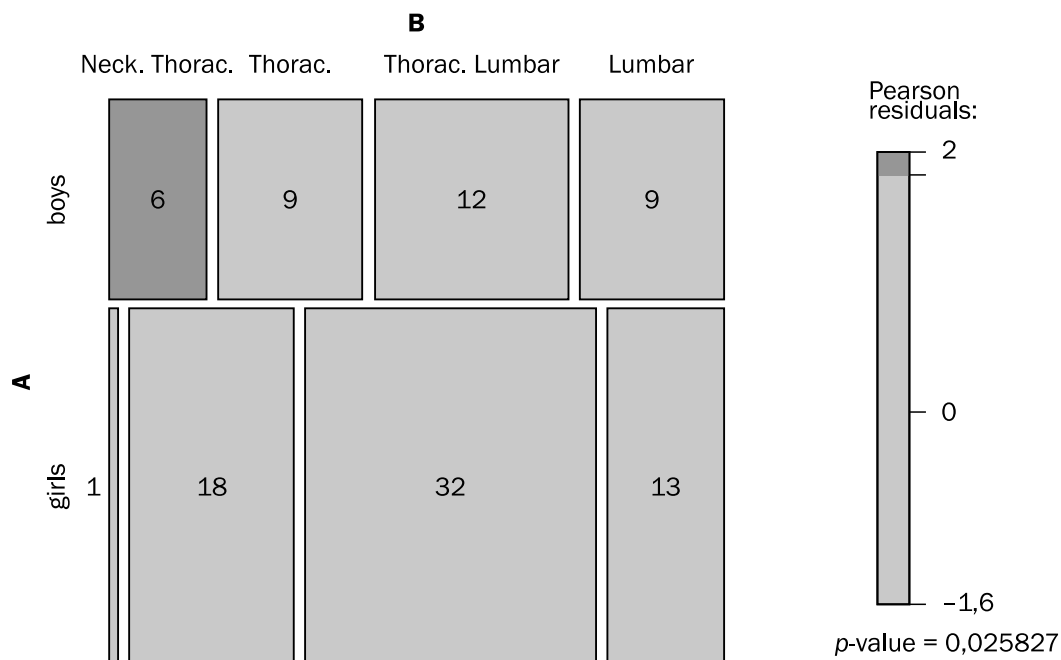
Сравнение групп по половому составу показало, что несоразмерно много мальчиков с шейно-грудной/верхнегрудной локализацией сколиоза ($p=0,026$), в остальных группах преобладали девочки (рисунок).

Результаты исследования активных содружественных движений (синергий) в тесте ходьбы для анализа нейродинамического компонента СД представлены в табл. 2. По всем локализациям сколиоза отсутствуют статистически значимые взаимосвязи признаков. Однако видно, что при шейно-грудной/верхнегрудной локализации чаще всего выявляли нарушения противоротации глаз и головы. Нарушения противоротации головы и плеч реже всего выявляли при поясничном сколиозе, плечевого и тазового пояса — при шейно-грудной/верхнегрудной локализации.

Так как в первой подгруппе было всего 7 человек, а активную подвижность верхнегрудного отдела не определяли, то для дальнейшей статистической обработки эту подгруппу объединили со 2-й подгруппой со сколиозом в грудном отделе. Несомненно, это является некоторой погрешностью в данном исследовании, но в ортопедической практике данные пациенты ведутся единообразно и отдельно данные подгруппы не выделяются.

Результаты исследования проведения дыхательного ритмического импульса и активной подвижности осевых регионов тела в статике представлены в табл. 3.

Оказалось, что именно в регионе локализации сколиотической деформации чаще всего выявляли нарушение проведения дыхательного ритмического импульса и активной подвижности осевых регионов. Нарушение подвижности региона таза выявляли более чем у половины обследуемых, и чаще всего у детей со сколиозом в поясничном отделе, но статистически значимых отличий между группами не было.



Сравнение групп с различной локализацией сколиоза по половому составу с помощью пирсоновских остатков (цифры — число девочек и мальчиков в каждой подгруппе)

Comparison of groups with different localization of scoliosis according to gender composition using the so-called Pearson residuals (the numbers indicate the number of girls and boys in each subgroup)

Таблица 2

Распределение пациентов с разной локализацией сколиотической деформации по нарушению активных содружественных движений в тесте ходьбы, абс. число (%)

Table 2

Distribution of patients with different localization of scoliotic deformity in terms of impairment of active conjugate movements in the walking test, abs. number (%)

Противоротация	Сколиотическая деформация, отдел				Взаимосвязь признаков по критерию χ^2
	шейно-грудной/верхнегрудной, n=7	грудной, n=27	грудопоясничный/нижнегрудной, n=44	поясничный, n=22	
Глаза–голова	4 (57,1)	12 (44,4)	19 (43,2)	9 (40,9)	p>0,05
Голова–плечи	2 (28,6)	8 (29,6)	14 (31,8)	3 (13,6)	
Таз–плечи	1 (14,3)	10 (37)	17 (38,6)	7 (31,8)	

Таблица 3

Распределение пациентов с разной локализацией сколиотической деформации по нарушению проведения дыхательного ритмического импульса и активной подвижности в осевых регионах тела в статике, абс. число (%)

Table 3

Distribution of patients with different localization of scoliotic deformity in terms of changes in respiratory rhythmic impulse performance and active mobility in the axial regions of the body in static conditions, abs. number (%)

Проведение ритма и подвижность региона	Сколиотическая деформация, отдел			Взаимосвязь признаков по критерию χ^2
	шейно-грудной/верхнегрудной, $n=34$	грудопоясничный/нижнегрудной, $n=44$	поясничный, $n=22$	
Грудного	13 (38,2)	6 (13,6)	4 (18,2)	$p=0,031$
Поясничного	2 (5,9)	11 (25)	2 (9,1)	$p=0,043$
Тазового	18 (52,9)	27 (61,4)	16 (72,7)	$p>0,05$

Примечание. Полужирным шрифтом выделены статистически значимые различия.

Выраженность нарушений подвижности оценивали в баллах от 0 до 3 и потом вычисляли сумму баллов по всем регионам для каждого обследуемого. Корреляция степени выраженности сколиоза и суммы баллов нарушения подвижности осевых регионов — $r=0,38$, $p<0,05$.

Обсуждение. Проведенное исследование показало, что в обследуемой группе детей чаще всего выявляли сколиоз грудопоясничной/нижнегрудной локализации (44 %), и редко — шейно-грудной/верхнегрудной локализации (7 %). Полученные данные совпадают с данными о распространенности различных типов сколиоза у детей и подростков [15–17].

Среди пациентов преобладают девочки, кроме подгруппы шейно-грудной/верхнегрудной локализации сколиоза. В целом, как ранее и отмечалось, у девочек сколиотическая болезнь встречается чаще, чем у мальчиков [18–20]. Однако в доступной литературе не удалось найти данных о той или иной зависимости локализации сколиотической деформации от пола респондента. Данная особенность не связана с основной целью работы, но может быть интересна для выявления возможных причинных факторов, уточнения отдельных вопросов этиопатогенеза сколиотической болезни, разработки эффективных методов профилактики данной патологии.

Нарушения активных содружественных движений в тесте ходьбы не показали статистически значимых взаимосвязей с локализацией сколиотической деформации ($p>0,05$). Напомним, что данный тест направлен на оценку нейродинамической составляющей региональной СД. Вероятно, тест ходьбы является неспецифичным, отражает изменения в конкретном регионе и не позволяет сделать заключение о доминирующей региональной СД и преобладающей типологии сколиотической болезни. Ранее проведенные исследования также не показали специфичности данного теста и разработанных на его основе лечебных упражнений в диагностике и коррекции нарушений у пациентов с патологией опорно-двигательного аппарата [21].

В регионах сколиотической деформации чаще всего выявляли нарушение проведения дыхательного ритмического импульса и активной подвижности осевых регионов. Эту закономерность наблюдали в грудном и поясничном регионах ($p<0,05$). По-видимому, органическое нарушение в виде сколиотической деформации приводит к функциональным нарушениям и в пораженном регионе, что и выявляется в результате остеопатических диагностических тестов. Это позволяет

потенциально рассматривать возможность использования остеопатических тестов для оценки результатов проводимого лечения с позиции изменения (регресса) функциональных нарушений в преобладающей зоне деформации позвоночника. Нарушение подвижности региона таза выявляли более чем у половины обследуемых, и чаще всего у детей со сколиозом в поясничном отделе, но значимых отличий между группами выявлено не было. Возможно, изменения в данном регионе являются компенсаторными при всех локализациях сколиоза. Данный вопрос требует дальнейшего более детального изучения.

Неблагоприятные исходы. Никаких негативных реакций, связанных непосредственно с проведением данного исследования, зарегистрировано не было.

Заключение

Предложенный авторами тест оценки нейродинамической и ритмогенной составляющих региональной соматической дисфункции не только показал свою информативность, но и позволил выявить отдельные закономерности сочетания органических и функциональных нарушений у пациентов со сколиозом. В то же время, полученных данных недостаточно, чтобы рекомендовать применение данных диагностических тестов для выработки стратегии лечения пациентов. Дальнейшие исследования следует направить на изучение активной подвижности осевых регионов в динамике в процессе лечения.

Вклад авторов:

В. В. Шмелев — обзор публикаций по теме статьи, сбор и анализ материалов, статистический анализ собранных данных, написание статьи

Д. Е. Мохов — научное руководство исследованием, разработка дизайна исследования

А. А. Дмитриев — участие в анализе собранных данных, редактирование статьи

Авторы одобрили финальную версию статьи для публикации, согласны нести ответственность за все аспекты работы и обеспечить гарантию, что все вопросы относительно точности и достоверности любого фрагмента работы надлежащим образом исследованы и решены.

Authors' contributions:

Valery V. Shmelev — review of publications on the topic of the article, collection and analyzing of factual material, statistical processing of data, writing the text of the article

Dmitriy E. Mokhov — scientific supervision of the study, development of the study design

Aleksandr A. Dmitriev — participation in the data analysis, scientific supervision of the study, editing the text of the article

The authors have approved the final version of the article for publication, agree to be responsible for all aspects of the work and ensure that all questions regarding the accuracy and reliability of any fragment of the work are properly investigated and resolved.

Литература/References

1. Пономаренко Г. Н., Пономаренко И. Г., Черкашина И. В. Тактика врача физической и реабилитационной медицины: Практич. рук. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2023; 160 с.
[Ponomarenko G. N., Ponomarenko I. G., Cherkashina I. V. Tactics of a doctor of physical and rehabilitation medicine: A practical guide. M.: GEOTAR-Media; 2023; 160 p. (in russ.)].
2. Hengwei F., Zifang H., Qifei W., Weiqing T., Nali D., Ping Y., Junlin Y. Prevalence of idiopathic scoliosis in chinese schoolchildren: a large, population-based study. *Spine*. 2016; 41: 259–264. <https://doi.org/10.1097/brs.0000000000001197>
3. Negrini S., Donzelli S., Aulisa A. G., Czaprowski D., Schreiber S., Claude de Mauroy J., Diers H., Grivas T. B., Knott P., Kotwicki T., Lebel A., Marti C., Maruyama T., O'Brien J., Price N., Parent E., Rigo M., Romano M., Stikeleather L., Wynne J., Zaina F. 2016 SOSORT guidelines: orthopedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scolios. Spinal Disord*. 2018;13:3. <https://doi.org/10.1186/s13013-017-0145-8>

4. Курдыбайло С.Ф., Андриевская А.О., Герасимова Г.В., Гусев М.Г., Леин Г.А., Чекушина Г.В. Лечебная дыхательная гимнастика в реабилитации больных сколиозом: Метод. пособие. СПб.; 2013; 202 с.
[Kurdybaylo S.F., Andrievskaya A.O., Gerasimova G.V., Gusev M.G., Lein G.A., Chekushina G.V. Therapeutic breathing exercises in the rehabilitation of patients with scoliosis: A methodological manual. St. Petersburg; 2013; 202 p. (in russ.)].
5. Ассоциация травматологов-ортопедов России (АТОР). Идиопатический сколиоз: Клинические рекомендации. М.; 2015; 12 с. https://medi.ru/klinicheskie-rekomendatsii/idiopaticheskij-skolios_13994/
[Association of Traumatologists and Orthopedists of Russia (ATOR) Idiopathic scoliosis: Clin. recommend. M.; 2015; 12 p. https://medi.ru/klinicheskie-rekomendatsii/idiopaticheskij-skolios_13994/ (in russ.)].
6. Росков Р.В., Андриевская А.О. Сколиотическая болезнь, лечение, ортезирование, МСЭ и реабилитация: Учеб.-метод. пособие. СПб.; 2009; 91 с.
[Roskov R.V., Andrievskaya A.O. Scoliotic disease, treatment, orthotics, MSE and rehabilitation: Educat. and methodol. manual. St. Petersburg; 2009; 91 p. (in russ.)].
7. Михайловский М.В., Фомичев Н.Г. Хирургия деформаций позвоночника. Новосибирск: Redactio; 2011; 592 с.
[Mikhailovsky M.V., Fomichev N.G. Surgery of spinal deformities. Novosibirsk: Redactio; 2011; 592 p. (in russ.)].
8. Мохов Д.Е., Белаш В.О., Аптекарь И.А., Ненашкина Э.Н., Потехина Ю.П., Трегубова Е.С., Беляев А.Ф. Соматическая дисфункция: Клинические рекомендации 2023. Рос. остеопат. журн. 2023; 2: 8–90. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2023-2-8-90>
[Mokhov D.E., Belash V.O., Aptekar I.A., Nenashkina E.N., Potekhina Yu.P., Tregubova E.S., Belyaev A.F. Somatic Dysfunction: Clinical Guidelines 2023. Russ. Osteopath. J. 2023; 2: 8–90. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2023-2-8-90> (in russ.)].
9. Камалетдинов В.Л., Камалетдинова О.В., Сафин Р.Ф. Исследование эффективности остеопатической коррекции в лечении пациентов детского возраста с идиопатическим сколиозом I степени. Рос. остеопат. журн. 2022; 1: 23–34. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2022-1-23-34>
[Kamaletdinov V.L., Kamaletdinova O.V., Safin R.F. Investigation of the osteopathic correction effectiveness in the treatment of pediatric patients with idiopathic scoliosis of the first degree. Russ. Osteopath. J. 2022; 1: 23–34. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2022-1-23-34> (in russ.)].
10. Калашникова Н.Н., Наумов А.В., Наумова Е.Е. Остеопатический статус пациентов с нарушениями осанки в разных возрастных группах. Рос. остеопат. журн. 2018; 1–2: 76–84. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2018-1-2-76-84>
[Kalashnikova N.N., Naumov A.V., Naumova E.E. Osteopathic status of patients of different age groups with postural disorders. Russ. Osteopath. J. 2018; 1–2: 76–84. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2018-1-2-76-84> (in russ.)].
11. Мохов Д.Е., Потехина Ю.П., Гуричев А.А. Современные подходы к остеопатической диагностике, её теоретические и практические основы. Рос. остеопат. журн. 2022; 3: 8–32. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2022-3-8-32>
[Mokhov D.E., Potekhina Yu.P., Gurichev A.A. Modern approaches to osteopathic diagnostics, its theoretical and practical foundations. Russ. Osteopath. J. 2022; 3: 8–32. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2022-3-8-32> (in russ.)].
12. Крестьяшин В.М. Практическое руководство по амбулаторной ортопедии детского возраста. М.: Мед. информ. агентство; 2013; 232 с.
[Krestyashin V.M. Practical guide to outpatient orthopedics in children. M.: Med. Inform. Agency; 2013; 232 p. (in russ.)].
13. Мохов Д.Е., Могельницкий А.С. Глобальные нейродинамические нарушения в остеопатии. Постурология: Учеб. пособие. СПб.: Невский ракурс; 2021; 116 с.
[Mokhov D.E., Mogelnitsky A.S. Global neurodynamic disorders in osteopathy. Posturology: Textbook. St. Petersburg: Nevskiy rakurs; 2021; 116 p. (in russ.)].
14. Мохов Д.Е., Могельницкий А.С., Потехина Ю.П. Профилактика постуральных и двигательных нарушений: Учебник. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2023; 145 с.
[Mokhov D.E., Mogelnitsky A.S., Potekhina Yu.P. Prevention of postural and motor disorders: Textbook. M.: GEOTAR-Media; 2023; 145 p. (in russ.)].
15. Васильев В.А., Бегидова Т.П. Распространенность и типология сколиотической болезни у детей младшего школьного возраста // В сб.: Современная медицина, новые подходы и актуальные исследования. Грозный: Изд-во ЧГУ им. А.А. Кадырова; 2020: 316–321.
[Vasiliev V.A., Begidova T.P. Prevalence and typology of scoliotic disease in children of primary school age // In: Modern medicine, new approaches and current research. Grozny: Publishing house of ChSU named after. A.A. Kadyrov; 2020: 316–321 (in russ.)].
16. Шаповалов В.М., Надулич К.А., Дулаев А.К., Ястребков Н.М. Деформации позвоночника: Учеб. пособие. СПб.: Морсар АВ; 2000; 96 с.
[Shapovalov V.M., Nadulich K.A., Dulaev A.K., Yastrebkov N.M. Spinal deformities: Textbook. St. Petersburg: Morsar AV; 2000; 96 p (in russ.)].
17. Виссарионов С.В., Соболев А.В., Дроздецкий А.П., Ефремов А.М., Афаунов А.А. Хирургическое лечение детей с идиопатическим сколиозом грудопоясничной и поясничной локализации с применением дорсального инструментария. Кубанский науч. мед. вестн. 2011; 4 (127): 40–44.

- [Vissarionov S.V., Sobolev A.V., Drozdetsky A.P., Efremov A.M., Afaunov A.A. Surgical treatment of children with idiopathic scoliosis of thoracolumbar and lumbar localization using dorsal instrumentation. *Kuban Sci. Med. Bull.* 2011; 4(127): 40–44 (in russ.)].
18. Fadzan M., Bettany-Saltikov J. Etiological theories of adolescent idiopathic scoliosis: Past and Present. *Open Orthopaed. J.* 2017; 11 (9): 1466–1489. <https://doi.org/10.2174/1874325001711011466>
 19. Lonstein J.E. Scoliosis: surgical versus nonsurgical treatment. *Clin. Orthopaed.* 2006; (443): 248–259. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000198725.54891.73>
 20. 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. *Бюлл. сибирской мед.* 2017; 16 (1): 80–91. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2017-1-80-91>
[Sarnadsky V.N., Mikhailovsky M.V., Sadovaya T.N., Orlova T.N., Kuznetsov S.B. Prevalence rate of structural scoliosis in school children of Novosibirsk according to the computed optical topography data. *Bull. Siber. Med.* 2017; 16 (1): 80–91. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2017-1-80-91> (in russ.)].
 21. Белаш В. О., Воробьева А. Е., Васюкович Д. А. Возможности коррекции нарушения статодинамического стереотипа у пациентов с дорсопатией на шейно-грудном уровне. *Рос. остеопат. журн.* 2021; 1: 20–33. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2021-1-20-33>
[Belash V.O., Vorobyova A.E., Vasyukovich D.A. Possibilities of correction of the statodynamic stereotype violations in patients with dorsopathy at the cervical-thoracic level. *Russ. Osteopath. J.* 2021; 1: 20–33. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2021-1-20-33> (in russ.)].

Сведения об авторах:

Валерий Викторович Шмелев, канд. мед. наук,
Реабилитационно-образовательный центр № 76
(Москва), врач-osteopat
eLibrary SPIN: 5760-4618

Дмитрий Евгеньевич Мохов, докт. мед. наук,
Северо-Западный государственный медицинский
университет им. И. И. Мечникова, директор
Института остеопатии и интегративной медицины;
Санкт-Петербургский государственный университет,
директор Научно-практического и образовательного
центра «Остеопатия» Медицинского института
eLibrary SPIN: 8834-9914
ORCID ID: 0000-0002-8588-1577
Scopus Author ID: 55135855300

Александр Александрович Дмитриев,
Московский научно-практический центр
медицинской реабилитации, восстановительной
и спортивной медицины им. С. И. Спасокукоцкого,
врач травматолог-ортопед, остеопат
ORCID ID: 0000-0002-7716-9547

Information about authors:

Valery V. Shmelev, Cand. Sci. (Med.),
Rehabilitation and Educational Center № 76,
osteopathic physician
eLibrary SPIN: 5760-4618

Dmitriy E. Mokhov, Dr. Sci. (Med.),
Mechnikov North-West State Medical University,
Director of the Institute of Osteopathy and Integrative
Medicine; Saint-Petersburg State University,
Director of the Scientific, Practical and Educational
Center «Osteopathy» of the Medical Institute
eLibrary SPIN: 8834-9914
ORCID ID: 0000-0002-8588-1577
Scopus Author ID: 55135855300

Aleksandr A. Dmitriev,
Moscow Scientific and Practical Center for Medical
Rehabilitation and Sports Medicine named after
S.I. Spasokukotsky, traumatologist-orthopedist,
osteopathic physician
ORCID ID: 0000-0002-7716-9547