





МАНУАЛЬНАЯ ТЕРАПИЯ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

МАНУАЛЬНАЯ ТЕРАПИЯ

научно-практический рецензируемый журнал

№3(87) • 2022

Периодичность — 4 раза в год.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций серия Эл № ФС77-82189 от 26 октября 2021 г.

Журнал «Мануальная терапия» включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук (дата внесения в перечень: 26.03.2019 г.).

Список ведущих российских журналов на сайте **BAK** (http://perechen.vak2.ed.gov.ru/edition_view/4137).

Сайт журнала: www.mtj.ru

Учредитель и издатель:

Профессиональная медицинская ассоциация специалистов остеопатии и мануальной медицины «Ассоциация остеопатов»

Адрес редакции:

197198, г. Санкт-Петербург, Малый П.С. пр-т, д. 1Б, лит. А, пом. 14Н Тел.: +7(921)889-10-09 E-mail: asosteo@mail.ru http://assotsiatsiya-osteopatov.ru

© «МАНУАЛЬНАЯ ТЕРАПИЯ», 2022

Главный редактор:

С.В. Новосельцев, д.м.н., г. Санкт-Петербург, snovoselcev@mail.ru

Заместитель Главного редактора:

Е.Л. Малиновский, к.м.н., г. Обнинск

Научный редактор:

В.И. Усачев, проф., д.м.н., г. Санкт-Петербург;

Editor-in-Chief:

S.V. Novoseltsev, Dr. Sci. (Medicine), Saint-Petersburg, snovoselcev@mail.ru

Deputy Editor-in-Chief:

E.L. Malinovskiy, Cand. Sci. (Medicine), Obninsk

Scientific Editor:

V.I. Usachev, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Saint-Petersburg

Редакционная коллегия:

М.А. Бахтадзе, к.м.н., г. Москва О.Г. Бугровецкая, д.м.н., проф., г. Москва С.П. Канаев, к.м.н., г. Москва К.О. Кузьминов, к.м.н., г. Москва А.И. Небожин, д.м.н., проф., г. Москва В.В. Назаров, д.м.н., г. Санкт-Петербург А.М. Орел, д.м.н., проф., г. Москва С.Н. Растригин, к.м.н., г. Москва

Editorial Board:

M.A. Kanaev, Cand. Sci. (Medicine), Moscow
O.G. Bugrovetskaya, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Moscow
S.P. Kanaev, Cand. Sci. (Medicine), Moscow
K.O. Kuzminov, Cand. Sci. (Medicine), Moscow
A.I. Nebozhin, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Moscow
V.V. Nazarov, Dr. Sci. (Medicine), Saint-Petersburg
A.M. Orel, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Moscow
S.N. Rastrigin, Cand. Sci. (Medicine), Moscow
V.A. Frolov, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Moscow

Редакционный совет:

В.А. Фролов, д.м.н., проф., г. Москва

А.Ф. Беляев, д.м.н., проф., г. Владивосток Л.Ф. Васильева, д.м.н., проф., г. Москва А.Р. Гайнутдинов, д.м.н., проф., г. Казань М.Д. Дидур, д.м.н., проф., г. Санкт-Петербург И.А. Егорова, д.м.н., г. Санкт-Петербург В.А. Епифанов, д.м.н., проф., з.д.н., г. Москва

В.К. Забаровский, к.м.н., г. Минск, Беларусь **В.Г. Зилов**, акад. РАМН, проф., г. Москва

Н.А. Красноярова, д.м.н., проф., г. Алматы, Казахстан

В.Н. Круглов, д.м.н., г. Самара **И.М. Ли**, к.м.н., г. Москва **О.С. Мерзенюк**, д.м.н., проф., г. Сочи

Д.Е. Мохов, д.м.н., г. Санкт-Петербург **Э.М. Нейматов**, д.м.н., проф., г. Москва

Ю.О. Новиков, д.м.н., проф., г. Уфа **В.Н. Проценко**, к.м.н., г. Запорожье, Украина

А.А. Скоромец, д.м.н., проф., акад. РАМН, г. Санкт-Петербург

В.В. Смирнов, к.м.н., г. Обнинск **А.В. Стефаниди**, д.м.н., г. Иркутск

А.Г. Чеченин, д.м.н., проф., г. Новокузнецк

Г.И. Шумахер, д.м.н., проф., г. Барнаул **R.M. Ellis**, MD. PhD. UK

V. Dvorak, MD, PhD, Switzerland **M. Hutson**, MD, PhD, UK

S. Paoletti, DO, UK **J. Patijn**, MD, PhD, Netherlands

B. Terrier, MD, PhD, Switzerland

M.J. Teyssandier, MD, PhD, France

Editorial Council Board:

A.F. Belyaev, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Vladivostok L.F. Vasilieva, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Moscow

A.R. Gainutdinov, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Kazan

M.D. Didur, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Saint-Petersburg **I.A. Egorova**, Dr. Sci. (Medicine), Saint-Petersburg

V.A. Yepifanov, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Honored Science Worker. Moscow

V.K. Zabarovsky, Cand. Sci. (Medicine), Minsk, Belarus V.G. Zilov, Academician, Russian Academy of Sciences, Professor, Moscow

N.A. Krasnoyarova, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Almaty, Kazakhstan

V.N. Kruglov, Dr. Sci. (Medicine), Samara

I.M. Li, Cand. Sci. (Medicine), Moscow

O.S. Merzenyuk, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Sochi

D.E. Mokhov, Dr. Sci. (Medicine), Saint-Petersburg

E.M. Neimatov, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Moscow **Yu.O. Novikov**, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Ufa

V.N. Protsenko, Cand. Sci. (Medicine), Zaporozhie, Ukraine

A.A. Skoromets, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg

V.V. Smirnov, Cand. Sci. (Medicine), Obninsk

A.V. Stefanidi, Dr. Sci. (Medicine), Irkutsk

A.G. Chechenin, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Novokuznetsk

G.I. Shumakher, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Barnaul

R.M. Ellis, MD, PhD, UK

V. Dvorak, MD, PhD, Switzerland

M. Hutson, MD, PhD, UK

S. Paoletti, DO, UK

J. Patijn, MD, PhD, Netherlands

B. Terrier, MD, PhD, Switzerland

M.J. Teyssandier, MD, PhD, France

Внимание!

Журнал с 2021 года стал сетевым, по подписке больше не распространяется.

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования. С электронной версией журнала можно ознакомиться на сайте научной электронной библиотеки по адресу: http://elibrary.ru

По вопросам размещения рекламы: +7(921)889-10-09

Все права защищены. Ни одна часть этого издания не может быть занесена в память компьютера либо воспроизведена любым способом без предварительного письменного разрешения издателя. Рукописи и иллюстрации не возвращаются. За содержание рекламмых публикаций ответственность несет рекламодатель.

СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ	
ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОСТЕОПАТИЧЕСКОГО СТАТУСА НА ФОНЕ ЛЕЧЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ПАНИЧЕСКИМИ АТАКАМИ	3
А.О. Ильченко, И.А. Егорова, А.Е. Червоток, А.В. Дюпин, С.А. Мартынов	
ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ У ДЕТЕЙ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ЗАПОРАМИ НА ФОНЕ ОСТЕОПАТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ	12
0Б30РЫ	
АНАЛИЗ ПОРЯДКОВ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В ОБЛАСТИ	2.5
МАНУАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫМ.В. Курникова, А.С. Кравченко	22
ОПИСАТЕЛЬНЫЙ ОБЗОР СОМАТИЧЕСКИХ ДИСФУНКЦИЙ, АССОЦИИРОВАННЫХ С МЫШЕЧНО-ФАСЦИАЛЬНОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ ТАЗОВОЙ БОЛЬЮ	28
А.В. Стефаниди	
БИОМЕХАНИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОРРЕКЦИИ ОСТЕОГЕНЕЗА В ШВАХ ЧЕРЕПА ПРИ НЕСИНДРОМАЛЬНЫХ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ КРАНИОСИНОСТОЗАХ	
У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТАО.В. Бикетов	41
В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ ВРАЧУ	
СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ТЕОРИИ ПАТОЛОГИЙ ПОЗВОНОЧНИКАА.Г. Зверев, С.В. Новосельцев, О.С. Якименко	56
БАЗОВАЯ ТЕОРИЯ И ОБУЧЕНИЕ ТРЕНИРОВКЕ КРАНИОСАКРАЛЬНОГО МЕХАНИЗМА А.Г. Зверев, С.В. Новосельцев, О.С. Якименко	61
ВЛИЯНИЕ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОГРЕССИРОВАНИЕ ДИСТРОФИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА. СООБЩЕНИЕ 2	67
информация	

CONTENTS

ORIGINAL ARTICLES	
DYNAMICS OF OSTEOPATHIC STATUS INDICATORS DURING TREATMENT IN PATIENTS WITH PANIC ATTACKS	3
ASSESSMENT OF THE DYNAMICS OF QUALITY OF LIFE INDICATORS IN CHILDREN WITH FUNCTIONAL CONSTIPATION DURING OSTEOPATHIC TREATMENT	12
REVIEWS	
ANALYSIS OF THE PROCEDURES FOR PROVIDING MEDICAL CARE IN THE FIELD OF MANUAL MEDICINE	22
A DESCRIPTIVE REVIEW OF THE SOMATIC DYSFUNCTIONS ASSOCIATED WITH MYOFASCIAL CHRONIC PELVIC PAIN	28
A BIOMECHANICAL MODEL OF THE CORRECTION OF OSTEOGENESIS IN CRANIAL SUTURES IN CASE OF NON-SYNDROMIC POSTTRAUMATIC CRANIOSYNOSTOSES IN YOUNG CHILDREN	41
TO ASSIST A PRACTITIONER	
A MODERN VIEW OF THE THEORIES OF THE SPINE PATHOLOGIES	56
BASIC THEORY OF THE CRANIOSACRAL MECHANISM AND LEARNING OF HOW TO TRAIN IT	61
THE INFLUENCE OF BIOMECHANICAL FACTORS ON THE PROGRESSION OF THE SPINE DYSTROPHIC DISEASES. REPORT 2	67
INFORMATION	

Научная статья / Original article

ОРИГИНАЛЬНЫЕ CTATЬИ /ORIGINAL ARTICLES

УДК 616-009.8

https://doi.org/10.54504/1684-6753-2022-3-11

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОСТЕОПАТИЧЕСКОГО СТАТУСА НА ФОНЕ ЛЕЧЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ПАНИЧЕСКИМИ АТАКАМИ

Анна Олеговна Ильченко¹, Ирина Анатольевна Егорова^{1,2}, Андрей Евгеньевич Червоток^{1,2}, Артем Викторович Дюпин^{1,2}. Сергей Александрович Мартынов¹

- 1 Институт остеопатической медицины им. В.Л. Андрианова, Санкт-Петербург, Россия
- ² Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, Россия

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Ильченко A.O. – https://orcid.org/0000-0002-6009-3830

Егорова И.А. – https://orcid.org/0000-0003-3615-7635, egorova.osteo@gmail.com

Червоток A.E. – https://orcid.org/0000-0002-8559-982X, andro-med@rambler.ru

Дюпин A.B. - https://orcid.org/0000-0002-5881-2314, adyupin@mail.ru

Мартынов C.A. – https://orcid.org/

Автор, ответственный за переписку: Ирина Анатольевна Егорова, egorova.osteo@gmail.com

DYNAMICS OF OSTEOPATHIC STATUS INDICATORS DURING TREATMENT IN PATIENTS WITH PANIC ATTACKS

Anna O. Ilchenko¹, Irina A. Egorova¹², Andrey E. Chervotok¹², Artem V. Dyupin¹², Sergey A. Martynov¹

¹ V.L. Andrianov Institute of Osteopathy Medicine, Saint- Petersburg, Russia

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Ilchenko A.O. – https://orcid.org/0000-0002-6009-3830

Egorova I.A. – https://orcid.org/0000-0003-3615-7635, egorova.osteo@gmail.com

Chervotok A.E. – https://orcid.org/0000-0002-8559-982X, andro-med@rambler.ru

Dyupin A.V. - https://orcid.org/0000-0002-5881-2314, adyupin@mail.ru

Martynov S.A. – https://orcid.org/

Corresponding author: Irina A. Egorova, egorova.osteo@gmail.com

РЕЗЮМЕ

В статье представлены материалы исследования влияния остеопатического лечения на динамику показателей краниосакрального механизма у пациентов с паническими атаками. В исследовании принимали участие пациенты обоих полов, средний возраст 36,8±2,2 лет, с жалобами на симптомо-комплекс панических атак. Длительность лечения от 6 до 8 недель. Проводился факторный анализ внутренней структуры функционального состояния организма пациентов до и после остеопатического лечения. Определено, что после остеопатического лечения у пациентов уменьшается количество предъявляемых жалоб, улучшаются показатели самочувствия, нормализуется вегетативный статус.

Ключевые слова: остеопатическое лечение, паническая атака, вегетативные проявления

ABSTRACT

This article presents the records of a study of the effect of osteopathic treatment on the dynamics of craniosacral mechanism indices in patients with panic attacks. The study involved patients of both sexes with a mean age of 36.8±2.2 years with complaints of panic attack symptom complex; the treatment duration ranged from 6 to 8 weeks. A factor analysis of the internal structure of the patients' functional state before and after osteopathic treatment was carried out. It was ascertained that after osteopathic treatment the number of complaints decreased, indices of well-being improved, and the vegetative status normalized.

Keywords: osteopathic treatment, panic attack, vegetative manifestations

² Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Veliky Novgorod, Russia

АКТУАЛЬНОСТЬ

Паническое расстройство (ПР) (эпизодическая пароксизмальная тревога) – одно из наиболее распространенных психических расстройств, которое проявляется повторными паническими приступами, часто возникающими спонтанно, непредсказуемо для пациента, без связи со специфическими ситуациями, конкретными объектами, физическим напряжением или опасными для жизни ситуациями, при этом довольно быстро формируется антиципационная тревога – страх ожидания приступа. В современной литературе часто используется термин «паническая атака» (ПА), характеризующаяся приступом тревоги и страха без объективных признаков угрозы здоровью и жизни, который сопровождается соматическими проявлениями, связанными с нарушением функции вегетативной нервной системы (головокружение, головная боль, нарушение функции желудочно-кишечного тракта, чувство нехватки воздуха) [4]. По мнению некоторых авторов, ПА является выраженной эмоциональной реакцией на вегетативное напряжение, появляющееся при субъективно опасной ситуации [12]. В описании подобных состояний авторы статей чаще всего опираются на критерии DMS-5, ICD-10 и ICD-11, определяющим ПА как симптомокомплекс, а ПР – как диагноз, выставляемый при наличии признаков заболевания [4]. В большинстве случаев ПР встречается у лиц трудоспособного возраста (20-40 лет) [5], хотя описываются и другие возрастные рамки дебюта заболевания [14]. Чаще всего подобное состояние встречается у женщин (в 2–4 раза чаще, чем у мужчин) [2,4]. По данным проведенного кросс-национального исследования [13], средняя распространенность панических атак доходит до 13,2%, при этом у 66,5% они носят повторный характер. Клиническая картина у обследованных лиц лишь в 12,8% случаев соответствовала критериям диагностики DSM-5. Есть данные, что от 20 до 46% взрослой популяции хотя бы раз в жизни испытывали симптомы, относящиеся к ПА [2]. Большая часть пациентов с ПА (от 40 до 71%) отмечают проявление симптомов не только в дневные, но и в ночные часы [14]. Пациенты с ПА значительно чаше (в 4 раза) обращаются за медицинской помощью [19]. Начиная с 2019 года, в РФ отмечается увеличение числа обращений пациентов с характерной клинической картиной. По некоторым авторам, показатели прироста достигают 49,75% за последние пять лет [16].

Среди гипотез возникновения панического расстройства можно выделить четыре основных направления: генетическая, психоаналитическая, поведенческая и когнитивная [4,16]. Отдельно разрабатываются гипотезы о развитии заболевания на фоне нарушения норадренергической системы и нарушения функции эндокринной системы [6,17].

По клиническим проявлениям ПА делят на типичные (тахикардия, болевые ощущения в груди, удушье, страх, головокружение) и атипичные (потеря слуха, нарушение координации движений, мышечные судороги, потеря сознания, «ком в горле») [16]. В большинстве случаев ПР имеет хроническое течение, ремиссия наблюдается у 30–40%, при этом наличие ремиссии не исключает появления ПА в будущем [15]. Значимые различия в симптомах связаны с долей участия вовлеченных систем (симпатоадреналовой, парасимпатической) [5]. Комбинация симптомов ПР (выделяют около 13 основных) может формировать более чем 700 возможных вариантов клинической картины, что значительно затрудняет своевременное выявление заболевания [19]. Некоторые исследователи предполагают, что ПР может модифицировать развитие миофасциального болевого синдрома за счет изменения паттерна дыхания. При этом отмечается формирование триггерных точек во вспомогательных дыхательных мышцах (трапециевидной, малой и большой грудных, грудино-ключично-сосцевидных мышцах) [18].

Помимо соматических проявлений, для пациентов с ПР характерны общая негативная аффективность, тревожная сенситивность и склонность к регулярному переживанию негативных эмоций [4], ухудшение качества сна [2]. Пациенты с ПР показывают низкие, по сравнению со здоровыми, показатели общего качества жизни [2].

В клинической практике обращение пациента с ПА за медицинской помощью на уровне первичного звена обычно приводит к избыточному количеству дорогостоящих инструментальных обследований и консультаций специалистов, направленных на исключение соматической патологии, а лечение направлено на устранение симптомов. При этом отмечается, что на данный момент не существует определенно доказанных методов диагностики панического расстройства [4]. Только при установлении диагноза начинают применять психофармакологические препараты и различные виды психотерапии, а также сочетание этих методов. Психофармакологические препараты обладают большим количеством побочных эффектов, часто обладают выраженным дозозависимым эффектом, вызывают привыкание, требуют постоянного контроля со стороны психиатра. Лечение ПР преследует две основные задачи: купирование приступов ПА и предотвращение их появления [14]. Отмечается, что психофармакотерапия дает более быстрые результаты, но увеличивает риск развития зависимости [4]. Реабилитационные мероприятия с пациентом с ПА сводятся к рекомендациям модификации образа жизни – соблюдение распорядка дня, увеличение физической активности, диетотерапия. Из перспективных методов физического воздействия рассматривается транскраниальная магнитная стимуляция.

В рамках остеопатической концепции улучшение показателей краниосакрального механизма (ритм, амплитуда, сила) свидетельствует о нормализации вегетативного статуса и уменьшении аллостатической нагрузки. Коррекция выявленных соматических дисфункций обеспечивает сокращение количества жалоб и улучшение качества жизни. Хотя данные инструментальных исследований не могут подтвердить проявление описанного краниосакрального механизма, эффекты, получаемые после остеопатического лечения, были подтверждены в многочисленных исследованиях, в том числе с использованием инструментальных и лабораторных методов исследования [1].

Цель исследования: оценка изменений в состоянии здоровья и особенностей взаимосвязи остеопатических и психовегетативных показателей при остеопатическом лечении панических атак.

ЗАДАЧИ

- 1. Провести оценку жалоб и субъективного состояния пациентов.
- 2. Оценить уровень работоспособности пациентов с паническими атаками.
- 3. Выявить особенности вегетативного статуса.
- 4. Исследовать уровень ситуационной и личностной тревожности.
- 5. Провести оценку остеопатического статуса.
- 6. По данным многомерной статистики изучить взаимосвязь показателей остеопатического, вегетативного статуса и жалоб на состояние здоровья пациентов на фоне лечения при панических атаках.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На базе Института остеопатической медицины им. В.Л. Андрианова проведено комплексное психофизиологическое и остеопатическое обследование 42 лиц (обоих полов) в возрасте около 36,8±2,2 года с жалобами на симптомокомплекс панических атак.

Критерии включения: возраст с 30 до 40 лет; наличие у пациентов симптомокомплекса панической атаки.

Критерии исключения: возраст менее 30 и более 40 лет; наличие у пациентов патологии психотического регистра и грубой органической патологии ЦНС; наличие у пациентов тяжелой соматической патологии, препятствующей адекватной оценке своего состояния.

Основные направления исследования включали:

- оценку жалоб и субъективного состояния;
- оценку уровня работоспособности;
- анализ вегетативного статуса;
- исследование уровня ситуационной и личностной тревожности;
- оценку остеопатического статуса.

Психофизиологическое тестирование обследуемых лиц проведено с помощью аппаратнопрограммного психодиагностического комплекса АПК «Мультипсихометр». Определялись показатели субъективного состояния по шкале СПС, ситуационная и личностная тревожность – по тесту Ч. Спилбергера – Ю. Ханина, уровень работоспособности – по тесту «Работоспособность». Вегетативный статус оценивался с помощью вегетативного опросника Вейна А.М. (1981) в редакции Сандомирского М.Е. (1986).

Остеопатическое обследование включало оценку состояния мышечно-скелетной, кранио-сакральной и висцеральной систем по общепринятым схемам [3,7–11].

Пациенты получали только остеопатическое лечение. Подбор остеопатических методик производился с учетом патофизиологии найденных остеопатических нарушений. Остеопатическое лечение проводилось в первый месяц 1 раз в неделю, в дальнейшем – 1 раз в 2 недели. Курс лечения составил от 7 до 9 приёмов.

Статистическая обработка массивов данных осуществлялась с помощью пакетов прикладных программ «Statistica 6.0». Для обработки данных применялся непараметрический метод оценки достоверности различий с целью выявления информативности показателей в исследуемых группах, динамики изучаемых показателей до и после лечения, корреляционный анализ и факторный анализ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Установлено, что после остеопатического лечения пациентов с паническими атаками количество жалоб на состояние здоровья существенно уменьшилось. В частности, после лечения, по сравнению с исходными данными, частота встречаемости жалоб на повышенную потливость и чувство стеснения за грудиной уменьшилась в 6–8 раз (p<0,05), на нарушения сна и онемение конечностей – в 3 раза (p<0,05). Аналогично отмечалось уменьшение количества жалоб на одышку (в 12 раз; p<0,05), повышенную тревожность, длительный субфебрилитет и учащённое сердцебиение (в 3–3,5 раза; p<0,05).

После лечения частота встречаемости остальных жалоб (напряжение в области ВНЧС, головокружение, чувство страха и расстройства со стороны желудочно-кишечного тракта) также уменьшилась (в 2,5–3,5 раза; p<0,05).

После остеопатического лечения пациентов с паническими атаками отмечалось увеличение значений показателя самочувствия (в 1,7 раза; p<0,05). Аналогично выявлено уменьшение значений показателей хронического утомления, физиологического и когнитивного дискомфорта (в 1,3–1,5 раза; p<0,05). Отмечалось уменьшение значений показателя аффективных нарушений (в 1,7 раза; p<0,05) и демотивации (в 1,3 раза; p<0,05).

Установлено, что в обследуемой группе пациентов до лечения в вегетативном статусе отмечалось преобладание симпатического тонуса. После остеопатического лечения у пациентов с паническими атаками отмечалось уменьшение выраженности показателей как симпатического (в 2,2 раза; p<0,05), так и парасимпатического (в 2,8 раза; p<0,05) тонуса, что свидетельствует о гармонизации регуляции ВНС. В обследованной группе пациентов до лечения при оценке степени нарушения вегетативного тонуса отмечалось явное преобладание коли-

чества лиц с резким нарушением тонуса (100%). На фоне остеопатического лечения отмечалось увеличение количества лиц с нормализацией показателей (в 2 раза; p<0,05) и уменьшение количества лиц с показателями резкого нарушения вегетативного тонуса (в 12 раз; p<0,05).

Установлено, что после остеопатического лечения уровень ситуационной тревожности в обследованной группе пациентов снизился на 15,3% (p<0,05), личностной тревожности – остался без существенных изменений.

По результатам проведенных исследований, после лечения отмечалось существенное улучшение, по сравнению с исходными данными, значений краниосакрального механизма (КСМ): увеличение ритма (в 1,3 раза; p<0,05), амплитуды (в 3,1 раза; p<0,05) и силы (в 1,8 раза; p<0,05).

Установлено также, что до лечения у пациентов с паническими атаками ведущими соматическими дисфункциями являлись дисфункции сегментов C_0-C_1 , $Th_{11}-Th_{12}$, $Th_{12}-L_1$, грудины, сошника, средостения и ограничение подвижности грудной диафрагмы, выявлявшиеся в 100% случаев, а также ограничение подвижности палатки мозжечка, дисфункции печени и височнонижнечелюстного сустава (ВНЧС) (в 92% случаев), дисфункции C_7-Th_1 и Th_1-Th_2 (в 83% случаев), дисфункции C_1-C_2 , L_5-S_1 и крестца (в 75% случаев). Внутрикостные повреждения затылочной кости, крестца и дисфункции 12 ребра встречались, в среднем, в 60–67% случаев.

После лечения, по сравнению с исходными данными, отмечалось существенное улучшение значений остеопатического статуса. Выявлено уменьшение частоты встречаемости признаков ограничения подвижности диафрагм: грудной (в 6 раз; p<0,05), тазовой (в 2,7 раза; p<0,05) и палатки мозжечка (в 2,2 раза; p<0,05). Отмечалось также уменьшение частоты встречаемости остеопатических признаков внутрикостных повреждений крестца, дисфункций C_0-C_1 , C_1-C_2 , C_7-Th_1 , L_5-S_1 , ВНЧС, сошника и средостения (в 2–3 раза; p<0,05), а также грудины (в 4 раза; p<0,05).

По результатам множественного корреляционного анализа установлено, что показатели остеопатического статуса (внутрикостные повреждения затылочной кости, дисфункции печени, крестца, грудины, 12 ребра, $C_1 - C_2$) были взаимосвязаны средними и сильными значениями корреляции (r=0,6-0,8) с показателями частоты встречаемости жалоб на состояние здоровья и показателями вегетативного статуса. Выявленные взаимосвязи указывают на обоснованность выбора дисфункций в оценке и коррекции состояния пациентов с паническими атаками.

По результатам факторного анализа (главные компоненты) установлено, что в оценке внутренней структуры функционального состояния организма пациентов до лечения наибольший удельный вес составляли показатели остеопатического статуса – частота встречаемости соматических дисфункций грудины и 12-го ребра. На их долю приходилось около 22,3%. Велика также значимость другого показателя, характеризующего частоту встречаемости жалоб на повышенную потливость и чувство страха (20,9%). На долю частоты встречаемости нарушений вегетативного тонуса приходилось 14,3%. Удельный вес показателей ритма и силы КСМ составлял 10,4 и 9,7% соответственно.

После остеопатического лечения в оценке внутренней структуры состояния здоровья пациентов с паническими атаками наибольший удельный вес составляли показатели ритма КСМ (21,6%). Удельный вес показателя амплитуды КСМ составлял 20,4%, значимость силы КСМ – 17,2%, а уровень выраженности хорошего самочувствия – около 12,5%. На долю показателя частоты встречаемости жалоб на повышенную тревожность приходилось около 9,2%.

Следовательно, после лечения в оценке внутренней структуры здоровья пациентов с паническими атаками существенно возрастал удельный вес показателей КСМ (высокого уровня ритма, амплитуды и силы), что свидетельствует о значимости соматических дисфункций

в оптимальном функционировании их организма. В то же время после лечения уменьшалась значимость уровня частоты встречаемости жалоб на состояние здоровья и практически отсутствовали признаки нарушений вегетативного тонуса.

ВЫВОДЫ

- 1. После лечения пациентов с паническими атаками частота встречаемости жалоб на повышенную потливость и чувство стеснения за грудиной уменьшилась в 6–8 раз (p<0,05), на нарушения сна и онемение конечностей в 3 раза (p<0,05). Выявлено уменьшение количества жалоб на одышку (в 12 раз; p<0,05), повышенную тревожность, длительный субфебрилитет и учащённое сердцебиение (в 3–3,5 раза; p<0,05), а также на напряжение в области ВНЧС, головокружение, чувство страха и расстройства со стороны желудочно-кишечного тракта (в 2,5–3,5 раза; p<0,05).
- 2. Остеопатическое лечение пациентов способствует уменьшению значений показателей хронического утомления, физиологического и когнитивного дискомфорта (в 1,3–1,5 раза; p<0,05), аффективных нарушений (в 1,7 раза; p<0,05) и демотивации (в 1,3 раза; p<0,05), а также увеличению значений показателя самочувствия (в 1,7 раза; p<0,05). После остеопатического лечения уровень ситуационной тревожности у данных пациентов снижается на 15,3% (p<0,05).
- 3. Установлено, что до лечения и после него при панических атаках отмечается преобладание симпатического тонуса. После лечения у пациентов выявляется уменьшение выраженности показателей как симпатического (в 2,2 раза; p<0,05), так и парасимпатического (в 2,8 раза; p<0,05) тонуса. До лечения у пациентов отмечается явное преобладание количества лиц с резким нарушением вегетативного тонуса (100%), после него увеличение количества лиц с показателями нормы (в 2 раза; p<0,05) и уменьшение с показателями резкого нарушения вегетативного тонуса (в 12 раз; p<0,05).
- 4. До лечения у пациентов с паническими атаками ведущими соматическими дисфункциями являются дисфункции C_0-C_1 , $Th_{11}-Th_{12}$, $Th_{12}-L_1$, грудины, сошника, средостения и ограничение подвижности грудной диафрагмы, выявлявшиеся в 100% случаев, а также ограничение подвижности палатки мозжечка, дисфункции печени и ВНЧС (в 92% случаев), дисфункции C_7-Th_1 и Th_1-Th_2 (в 83% случаев), дисфункции C_1-C_2 , L_5-S_1 и крестца (в 75% случаев). Внутрикостные повреждения затылочной кости, крестца и дисфункции 12-го ребра встречаются, в среднем, в 60–67% случаев.
- 5. По результатам проведенных исследований после лечения выявлено улучшение значений КСМ: увеличение ритма (в 1,3 раза; p<0,05), амплитуды (в 3,1 раза; p<0,05) и силы (в 1,8 раза; p<0,05). Отмечено уменьшение частоты встречаемости признаков ограничения подвижности диафрагм: грудной (в 6 раз; p<0,05), тазовой (в 2,7 раза; p<0,05) и палатки мозжечка (в 2,2 раза; p<0,05), а также признаков внутрикостных повреждений крестца, дисфункций C_0-C_1 , C_1-C_2 , C_7-Th_1 , L_5-S_1 , ВНЧС, сошника, средостения (в 2–3 раза; p<0,05) и грудины (в 4 раза; p<0,05).
- 6. По результатам множественного корреляционного анализа выявлена средняя и сильная взаимосвязь (r=0,6-0,8) показателей остеопатического статуса (внутрикостные повреждения затылочной кости, дисфункции печени, крестца, 12 ребра, позвонков C_1 – C_2) с показателями частоты встречаемости жалоб на состояние здоровья и признаками вегетативного статуса. Выявленные взаимосвязи указывают на корректность выбора остеопатических признаков в оценке и коррекции состояния пациентов с паническими атаками.
- 7. По результатам многомерной статистики (факторный анализ), после лечения в оценке внутренней структуры здоровья пациентов с паническими атаками существенно возрастает

удельный вес признаков КСМ (высокого уровня ритма, амплитуды и силы), что свидетельствует о значимости остеопатических показателей в оптимальном функционировании их организма. В то же время уменьшается значимость уровня частоты встречаемости жалоб на состояние здоровья и практически отсутствуют признаки нарушений вегетативного тонуса, что позволяет судить об эффективности проведенного лечения.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Для повышения эффективности лечебно-реабилитационных мероприятий у пациентов с паническими атаками предлагается реализовать следующие научно-обоснованные рекомендации:

- при обследовании пациентов с ПА рекомендуется проводить оценку вегетативной функции с помощью опросника А.М. Вейна и остеопатического статуса по общепризнанным методикам;
- для контроля за эффективностью проводимых лечебных мероприятий у пациентов с ПА использовать клинические особенности панических расстройств, динамику показателей уровня ситуационной тревожности, вегетативного тонуса и их взаимосвязи с признаками остеопатического статуса.

список источников

- 1. Abenavoli A., Badi F., Barbieri M., Bianchi M., Biglione G., Dealessi C., Grandini M., Lavazza C., Mapelli L., Milano V., Monti L., Seppia S., Tresoldi M., Maggiani A. Cranial osteopathic treatment and stress-related effects on autonomic nervous system measured by salivary markers: A pilot study // J Bodyw Mov Ther. 2020 Oct;24(4):215-221. doi: 10.1016/j.jbmt.2020.07.017.
- 2. Гордеев С.А., Черемушкин Е.А., Петренко Н.Е., Алипов Н.Н. Факторы, влияющие на качество жизни и психосоциальную адаптацию пациентов с паническими атаками // Международный научно-исследовательский журнал 2018;10-2(76):24-28. DOI 10.23670/IRJ.2018.76.10.029. EDN YLTLJR.
- 3. Егорова И.А., Михайлова Е.С. Краниальная остеопатия. Руководство для врачей. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: Издательский дом СПбМАПО, 2013. 500 с.: ил.
- 4. Ковпак Д.В. Паника и паническое расстройство: методы диагностики и терапии // Ученые записки Института психологии РАН. 2021;1(1):51-63. EDN NJOCIW.
- 5. Королева Е.Г. Дифференциальная диагностика панических атак и вегетативных кризов // Медицинский журнал. 2019;3(69):20-25. EDN UHUHPI.
- 6. Менгельбаева З.Я., Вышлова И.А. Нам нечего бояться кроме страха. Паническое расстройство. Этиология // Вестник науки. 2019;4(13):93-96. EDN PREFWP.
- 7. Остеопатия в разделах. Часть І: руководство для врачей / Ин-т остеопатической медицины; под ред. И.А. Егоровой. СПб.: СПбМАПО, 2016. 160 с.
- 8. Остеопатия в разделах. Часть II: руководство для врачей / Ин-т остеопатической медицины; под ред. И.А. Егоровой. СПб.: СПбМАПО, 2017. 224 с.
- 9. Остеопатия в разделах. Часть III: руководство для врачей / Ин-т остеопатической медицины; под ред. И.А. Егоровой. СПб.: СПбМАПО, 2014. 206 с.
- 10. Остеопатия в разделах. Часть IV: руководство для врачей / Ин-т остеопатической медицины; под ред. И.А. Егоровой. СПб.: СПбМАПО, 2016. 280 с.
- 11. Остеопатия в разделах. Часть VI: руководство для врачей / Ин-т остеопатической медицины; под ред. И.А. Егоровой. СПб.: СПбМАПО, 2017. 120 с.
- 12. Радзиховская О.Е. Технологии работы с паническими атаками // СМАЛЬТА. 2019; 2:60-68. EDN DRHDCQ.
- 13. Сиволап Ю.П. Паническое расстройство: клинические феномены и возможности терапии // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2017;117(4):112-116. DOI 10.17116/jnevro20171174112-116. EDN YQQMLZ.
- 14. Тардов М.В. Панические атаки во сне // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2020;120(12):118-122. DOI 10.17116/jnevro2020120121118. EDN UTSDMA.

- 15. Хикматуллаева Ш.Ш., Хайдаров Н.К., Мухамедсаидова И.А. [и др.] Клинические аспекты панического расстройства // Тенденции развития науки и образования. 2020;62(2):33-36. DOI 10.18411/lj-06-2020-34. EDN FSGHIJ.
- 16. Черник О.В., Ищенко О.Ю. Аспекты возникновения панических атак у населения России в период 2016–2020 гг. // Заметки ученого. 2021; 3:215-218. EDN XYJXTQ.
- 17. Чухловина М.Л. Особенности патогенеза, диагностики и лечения панических атак у лиц молодого возраста // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2020;12(3):37-41. DOI 10.14412/2074–2711-2020-3-37-41. EDN YFRDLP.
- 18. Шиков А.С., Якупов Э.З. Нарушенный дыхательный паттерн как причина миофасциальной боли у пациентов с паническими атаками // Российский журнал боли. 2018;2(56):114-115. EDN UPQHIS.
- 19. Шиков А.С., Якупов Э.З. Особенности дифференциальной диагностики панических атак в приемном отделении // Вестник современной клинической медицины. 2018;11(5):135-139. DOI 10.20969/VSKM.2018.11(5).135-139. EDN YOTSOT.

REFERENCES

- 1. Abenavoli A, Badi F, Barbieri M, Bianchi M, Biglione G, Dealessi C, Grandini M, Lavazza C, Mapelli L, Milano V, Monti L, Seppia S, Tresoldi M, Maggiani A. Cranial osteopathic treatment and stress-related effects on autonomic nervous system measured by salivary markers: A pilot study. *J BodywMovTher.* 2020 Oct;24(4):215-221. doi: 10.1016/j.jbmt.2020.07.017
- 2. Gordeev SA, Cheryomushkin EA, Petrenko NE, Alipov NN. Factors affecting quality of life and psycho-social adaptation of patients with panic attacks. *Mezhdunarodny Nauchno-Issledovatelsky Zhurnal = International Research Journal*. 2018;10-2(76):24-28. (In Russ.). DOI: 10.23670/IRJ.2018.76.10.029 EDN YLTLJR
- 3. Egorova IA, Mikhailova ES. Cranial osteopathy. A guide for doctors. 2nd ed., revised. St-Petersburg: SPbMAPO Publishing House; 2013. 500 p., illustrated. (In Russ.).
- 4. Kovpak DV. Panic and panic disorder: methods of diagnosis and therapy. *Uchenye Zapiski Instituta Psihologii RAN* = *Proceedings of the Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences*. 2021;1(1):51-63. (In Russ.). EDN NJOCIW.
- 5. Koroleva EG. Differential diagnosis of panic attacks and vegetative crises. *Meditsinsky Zhurnal = Medical Journal*. 2019;3(69):20-25. (In Russ.). EDN UHUHPI.
- 6. Mengelbaeva ZYa, Vyshlova IA. We have nothing to fear but fear. Panic disorder. Etiology. *Vestnik Nauki = Science Bulletin*. 2019;4(13):93-96. (In Russ.). EDN PREWP.
- 7. Osteopathy in sections: Part I: A guide for doctors/ Institute of Osteopathy Medicine. Egorova IA, editor. Saint-Petersburg: SPbMAPO Publishing House; 2016. 160 p. (In Russ.).
- 8. Osteopathy in sections: Part II: A guide for doctors/ Institute of Osteopathy Medicine. Egorova IA, editor. Saint-Petersburg: SPbMAPO Publishing House; 2017. 224 p. (In Russ.).
- 9. Osteopathy in sections: Part III: A guide for doctors/ Institute of Osteopathy Medicine. Egorova IA, editor. Saint-Petersburg: SPbMAPO Publishing House; 2014. 206 p. (In Russ.).
- 10. Osteopathy in sections: Part IV: A guide for doctors/ Institute of Osteopathy Medicine. Egorova IA, editor. Saint-Petersburg: SPbMAPO Publishing House; 2016. 280 p. (In Russ.).
- 11. Osteopathy in sections: Part VI: A guide for doctors/ Institute of Osteopathy Medicine. Egorova IA, editor. Saint-Petersburg: SPbMAPO Publishing House; 2017. 120 p. (In Russ.).
- 12. Radzikhovskaya OE. Techniques for dealing with panic attacks. SMALTA Publishing House. 2019;2:60-68. (In Russ.). EDN DRHDCO.
- 13. Sivolap YuP. Panic disorder: clinical phenomena and treatment options. *Zhurnal Nevrologii i Psikhiatrii im. S.S. Korsakova = S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2017;117(4):112-116. (In Russ.). DOI: 10.17116/jnevro20171174112-116 EDN YQQMLZ.
- 14. Tardov MV. Panic attacks during sleep. *Zhurnal Nevrologii i Psikhiatrii im. S.S. Korsakova = S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry.* 2020;120(12):118-122. (In Russ.) DOI: 10.17116/jnevro2020120121118 EDN UTSDMA.
- 15. Khikmatullaeva ShSh, Khaidarov NK, Mukhamedsaidova IA, et al. Clinical aspects of panic disorder. *Tendentsii Razvitiya Nauki i Obrazovaniya = Trends in the Development of Science and Education*. 2020;62(2):33-36. (In Russ.). DOI: 10.18411/lj-06-2020-34 EDN FSGHIJ.
- 16. Chernik OV, Ishchenko OYu. Aspects of the occurrence of panic attacks in the population of Russia in the period of 2016-2020. *Zametki Uchenogo = Scientist 's Notes*. 2021;13:215-218. (In Russ.). EDN XYJXTQ.

- 17. Chukhlovina ML. Features of the pathogenesis, diagnosis and treatment of panic attacks in young people. *Nev-rologiya, Neiropsikhiatriya, Psikhosomatika* = *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2020;12(3):37-41. (In Russ.). DOI: 10.14412/2074-2711-2020-3-37-41 EDN YFRDLP.
- 18. Shikov AS, Yakupov EZ. Impaired respiratory pattern as a cause of myofascial pain in patients with panic attacks. Rossiskii Zhurnal Boli = Russian Journal of Pain. 2018;2(56):114-115. (In Russ.). EDN UPQHIS.
- 19. Shikov AS, Yakupov EZ. The features of panic attack differential diagnosis in admission department. *Vestnik Sovremennoi Klinicheskoi Meditsiny = Journal of Contemporary Clinical Medicine*. 2018;11(5):135-139. (In Russ.). DOI: 10.20969/VSKM.2018.11(5).135-139 EDN YOTSOT.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interest.

Статья поступила / The article received: 04.10.22 Статья принята к печати / The article approved for publication: 12.10.22 Hayчнaя cmamья / Original article УДК 616.34

https://doi.org/10.54504/1684-6753-2022-12-21

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ

У ДЕТЕЙ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ЗАПОРАМИ НА ФОНЕ ОСТЕОПАТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

Ирина Анатольевна Егорова^{1,2}, Юлия Валерьевна Осипова^{3,4}, Артём Викторович Дюпин^{1,2}, Андрей Евгеньевич Червоток^{1,2}, Гюлнара Мыхманкулыевна Зиятдинова¹

- ¹ Институт остеопатической медицины имени В.Л. Андрианова, Санкт-Петербург, Россия
- ² Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, Россия
- ³ Детский медицинский центр «Вирилис», Санкт-Петербург, Россия
- ⁴ Консультативно-диагностический центр для детей № 2, Санкт-Петербург, Россия

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Егорова И.А. – https://orcid.org/0000-0003-3615-7635, egorova.osteo@gmail.com

Осипова Ю.В. - https://orcid.org/0000-0001-9645-0767

Дюпин A.B. – https://orcid.org/0000-0002-5881-2314, adyupin@mail.ru

Червоток A.E. – https://orcid.org/0000-0002-8559-982X, andro-med@rambler.ru

Зиятдинова Г.М. - https://orcid.org/0000-0002-3758-8384

Автор, ответственный за переписку: Ирина Анатольевна Егорова, egorova.osteo@gmail.com

ASSESSMENT OF THE DYNAMICS OF QUALITY

OF LIFE INDICATORS IN CHILDREN WITH FUNCTIONAL CONSTIPATION DURING OSTEOPATHIC TREATMENT

Irina A. Egorova^{1,2}, Yulia V. Osipova^{3,4}, Artem V. Dyupin^{1,2}, Andrey E. Chervotok^{1,2}, Gyulnara M. Ziyatdinova¹

- ¹ V.L. Andrianov Institute of Osteopathic Medicine, Saint-Petersburg, Russia
- ² Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Veliky Novgorod, Russia
- ³ "Virilis" Children's Medical Center, Saint-Petersburg, Russia
- ⁴ Children's Consultative and Diagnostic Center No. 2, Saint-Petersburg, Russia

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Egorova I.A. – https://orcid.org/0000-0003-3615-7635, egorova.osteo@gmail.com

Osipova Yu.V. – https://orcid.org/0000-0001-9645-0767

Dyupin A.V. – https://orcid.org/0000-0002-5881-2314, adyupin@mail.ru

Chervotok A.E. – https://orcid.org/0000-0002-8559-982X, andro-med@rambler.ru

Ziyatdinova G.M. - https://orcid.org/0000-0002-3758-8384

Corresponding author: Irina A. Egorova, egorova.osteo@gmail.com

РЕЗЮМЕ

В статье представлены материалы исследования влияния остеопатического лечения на функции желудочно-кишечного тракта и качество жизни у детей с функциональным запором. В исследовании принимали участие 40 пациентов в возрасте от 8 до 12 лет с признаками функционального запора по Римским критериям IV пересмотра. Длительность лечения – 8 недель. Проводился анализ жалоб, оценка качества жизни и уровня тревожности. Определено, что после остеопатического лечения у пациентов уменьшается количество предъявляемых жалоб, улучшаются показатели качества жизни, снижается уровень тревожности.

Ключевые слова: остеопатическое лечение, функциональный запор, качество жизни, соматическая дисфункция

ABSTRACT

The article presents the records of a study of the effect of osteopathic treatment on gastrointestinal functions and quality of life in children with functional constipation. The study involved 40 patients, aged from 8 to 12,

with signs of functional constipation according to Rome IV criteria, revision. The treatment duration was 8 weeks. Complaints were analysed, life quality and anxiety level were evaluated. It was found out that after osteopathic treatment the number of complaints decreased, quality of life indices improved, and the anxiety level decreased. **Keywords:** osteopathic treatment, functional constipation, quality of life, somatic dysfunction

Функциональные нарушения желудочно-кишечного тракта относятся к часто встречающимся в общей детской популяции. По данным исследователей, распространенность патологии у детей старше 4 лет в разных странах мира варьирует от 14,1 [1] до 30% [2]. Большую часть составляет функциональный запор, дебютирующий на первом году жизни у 17–30% [1]. В РФ распространенность функциональных запоров у детей от 0 до 17 лет составляет от 25 до 59% [2,3]. Получению точных данных препятствует редкая обращаемость родителей за медицинской помощью [4].

По современным представлениям, запор определяется как нарушение функций кишечника, выражающееся в увеличении интервалов между актами дефекации по сравнению с индивидуальной физиологической нормой, или систематическое недостаточное опорожнение кишечника [1]. Отмечается необходимость использования в диагностике Бристольской классификации стула.

Среди предикторов функциональных запоров у детей старше четырех лет выделяют заболевания желудочно-кишечного тракта у матери, раннее прекращение грудного вскармливания, кишечные инфекции в раннем возрасте, нарушение режима питания, психические травмы [5,6].

Среди провоцирующих факторов особо выделяют нарушение кишечной микрофлоры и нарушения регуляции по оси «мозг-кишечник» [7–9]. Есть данные, что у пациентов с функциональными нарушениями ЖКТ имеются различия в степени активности эмоциональных центров головного мозга, изменения вегетативной функции, нарушения функции оси гипоталамус-гипофиз-надпочечники [7]. Вероятно, это может приводить к высокой частоте развития психоэмоциональных нарушений, нарушений сна, снижения показателей общего и вербального коэффициента интеллектуального развития [2]. Нарушение регулярного опорожнения кишечника оказывает негативное влияние на качество жизни ребенка и всей семьи [3].

Наличие большого количества факторов патогенеза (нарушение моторики, висцеральной чувствительности, мукозального гомеостаза) [6] приводит к необходимости проведения комплексной диагностики и длительного лечения.

Основными принципами лечения функциональных запоров являются активный двигательный режим, коррекция диеты с включением продуктов с высоким содержанием пищевых волокон, соблюдение питьевого режима, формирование привычки к регулярной дефекации, препараты полиэтиленгликоля и невсасывающихся полисахаридов (лактулоза, лактикол) [1,4]. Важной составляющей реабилитации являются программы психологической поддержки пациентов и родителей. До настоящего момента нет эффективной монотерапии с получением стойкого положительного эффекта [3].

Лечение и профилактика повторных нарушений функциональных запоров затрудняются низкой приверженностью родителей к продолжению лечения после достижения первых положительных результатов [4].

С учетом большого числа патогенетических факторов, остеопатическое лечение может быть эффективным при коррекции функциональных запоров у детей старше 4 лет. В пилотном исследовании [10] показана соотносимая эффективность остеопатического лечения и применения невсасывающихся дисахаридов. В других пилотных исследованиях, проводимых среди взрослых, показано положительное влияние остеопатического лечения на частоту дефекации, нормализацию консистенции стула [11], нормализацию кишечной микрофлоры [12].

Учитывая недостаточное количество данных об эффективности остеопатического лечения при функциональных запорах у детей, необходимо проведение большего количества исследований.

Цель исследования: оценить влияние остеопатического лечения на качество жизни детей с функциональными запорами.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

- 1. Выявить часто встречающиеся соматические дисфункции у детей 8–12 лет с функциональными запорами.
- 2. Оценить эффективность остеопатического лечения функциональных запоров у детей 8–12 лет по динамике жалоб, показателей визуально-аналоговой шкалы боли, Бристольской шкалы формы кала в сравнении со стандартными алгоритмами лечения.
- 3. Сравнить динамику показателей качества жизни детей 8–12 лет с функциональными запорами после остеопатического и аллопатического лечения, используя специализированные опросники.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на базе Института остеопатической медицины имени В.Л. Андрианова, консультативно-диагностического центра для детей №2 (г. Санкт-Петербург) и детского медицинского центра «Вирилис» (г. Санкт-Петербург) с февраля 2021 года по февраль 2022 года. В ходе клинико-инструментального обследования детей в возрасте от 8 до 12 лет с диагнозом «функциональный запор» в дневном стационаре гастроэнтерологического отделения было выполнено: УЗИ брюшной полости и забрюшинного пространства, ФГДС, ирригография и ряд биохимических исследований для исключения органической патологии. На основании критериев включения и исключения было выделено 40 детей, включенных в дальнейшее исследование.

Критерии включения в исследование: дети от 8 до 12 лет с диагнозом функциональный запор согласно Римским критериям IV пересмотра; дети, рожденные путем естественных родов.

Критерии исключения: органические заболевания желудочно-кишечного тракта; органические заболевания центральной нервной системы; болезнь Гиршпрунга; дети, рожденные путем кесарева сечения.

Участники случайным образом были распределены на две группы. В основную группу вошли 20 детей, получающих остеопатическое лечение с диетотерапией. Группу контроля составили 20 детей, получавших медикаментозное лечение и диетотерапию.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анамнестический метод

Для оценки анамнестических данных и клинических показателей у детей с функциональными запорами была разработана специализированная анкета. Клинико-анамнестическое обследование включало объективизацию субъективной оценки абдоминальной боли и боли при дефекации у детей на всех этапах исследования с помощью модифицированной 10-балльной визуально-аналоговой шкалы боли.

Бристольская шкала формы кала

Также для объективизации оценки проводимого лечения была использована Бристольская шкала формы кала. По Бристольской шкале оценивается форма, плотность и консистенция стула, по данным параметрам косвенно оценивается скорость транзита содержимого по ки-

шечнику (от 10 до 100 часов). Типы 1 и 2 – плотные и используются для идентификации запора. Оценку проводили до начала и после окончания лечения в основной и контрольной группах.

Опросник PedsQL4.0 для оценки качества жизни детей 8–12 лет

Для оценки качества жизни использовался специализированный детский опросник качества жизни – Pediatrics Quality of Life Inventory – PedsQL4.0 для детей 8–12 лет, а параллельный опросник – для родителей. С помощью опросника PedsQL4.0 проводилось изучение физического, эмоционального, социального и ролевого функционирования. Опросник состоит из 23 вопросов, которые объединены в четыре шкалы (физическое функционирование, эмоциональное функционирование, социальное функционирование, ролевое функционирование, школьное функционирование). Показатели каждой шкалы варьируют от 0 до 100 баллов – чем выше итоговая цифра, тем лучше качество жизни ребенка. Общий показатель качества жизни ребенка по всем шкалам оценивали путем вычисления среднего значения физического, эмоционального, социального и ролевого функционирования. Оценку проводили до начала лечения и после его окончания в основной и контрольной группах.

Шкала самооценки Спилбергера Ч.Д. и Ханина Ю.Л.

Также для оценки параметров качества жизни была использована шкала самооценки или тревожности Спилбергера Ч.Д. и Ханина Ю.Л. Оценка параметра проводилась по причине того, что тревожность часто появляется у детей с различными нарушениями физического функционирования и может проявляться длительными, затяжными, ежедневными симптомами, которые значительно снижают качество жизни.

Остеопатическое обследование

В исследовании остеопатического статуса особое внимание уделялось выявлению дисфункций краниосакральной системы, внутрикостных повреждений затылочной кости и крестца, соматических дисфункций органов желудочно-кишечного тракта, а также торакоабдоминальной и тазовой диафрагмы. Использовались общепринятые схемы остеопатического обследования [13–18].

Обследование краниосакральной системы заключалось в оценке ритма, амплитуды и силы краниосакрального механизма, выявлении шовных дисфункций костей черепа, внутри-костных повреждений, оценке синхронности движений затылочной кости и крестца. Соматические дисфункции крестца, затылочной кости и нарушение синхронности движений в совокупности могут являться причиной нарушения взаимодействия по оси «кишечник-мозг».

При обследовании позвоночника оценивалась подвижность позвоночных сегментов с акцентом на выявление ограничений подвижности в области прикрепления твердой мозговой оболочки (C0–C1, S1–S2), а также грудного отдела позвоночника как зоны симпатической иннервации органов брюшной полости и места формирования большого и малого чревных нервов, и шейного отдела позвоночника как уровня формирования диафрагмального нерва и тесной связи с основанием черепа. Дополнительно проводилась оценка синхронности движения и мышечного тонуса торакоабдоминальной и тазовой диафрагм.

При обследовании органов желудочно-кишечного тракта определялось состояние сфинктеров (кардиальный, пилорический, сфинктер Одди, дуоденоеюнальный, илеоцекальный), желудка, печени, желчного пузыря, а также отделов тонкой и толстой кишки (двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишки и их брыжейки, слепой и сигмовидной кишки).

Методы лечения

Дети контрольной группы продолжали назначенное врачом-гастроэнтерологом медикаментозное лечение, а именно слабительный препарат с осмотическими свойствами (макрогол), миотропный спазмолитик (мебеверин), синбиотик (нормобакт L). В основной группе проводилось остеопатическое лечение с учетом обнаруженных соматических дисфункций.

Обе группы (контрольная и основная) придерживались диетологических рекомендаций, данных лечащим врачом-гастроэнтерологом.

В рамках методологии остеопатического лечения было выделено три последовательных этапа: 1) улучшение показателей краниосакрального механизма; 2) нормализация подвижности (мобильности и мотильности) внутренних органов брюшной полости; 3) нормализация гемо- и ликвородинамики для улучшения функции оси «кишечник-мозг», функции вегетативной нервной системы. На каждом этапе остеопатического лечения применялись специфические техники.

Остеопатическое лечение проводилось 1 раз в 2 недели, продолжалось в течение 2 месяцев. Подбор техник, используемых на каждом сеансе, определялся индивидуально, в соответствии с клиническими проявлениями и выявленными соматическими дисфункциями.

Методы статистической обработки результатов

Статистическая обработка результатов проводилась в Microsoft Office Excel и с помощью пакета STATISTICA 7.0. Для оценки значимости различия частоты остеопатических дисфункций и других частотных параметров до и после лечения использовался критерий хи-квадрат Пирсона. Для анализа межгрупповых различий применяли t-критерий Стьюдента. Критический уровень достоверности нулевой статистической гипотезы (об отсутствии значимых различий) принимали равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анамнез жизни и заболевания

По результатам сбора анамнеза жизни было установлено, что у всех обследованных детей на первом году жизни наблюдались функциональные расстройства желудочно-кишечного тракта, а именно – частые срыгивания, неустойчивый стул, затяжные колики. С переходом на общий стол и созреванием нервных структур и структур желудочно-кишечного тракта частота встречаемости симптомов уменьшалась. Однако смена социальной среды – поступление в школу, изменение режима дня, труда и отдыха, пребывание в новом коллективе – послужила фактором возвращения симптоматики со стороны желудочно-кишечного тракта, появления склонности к запорам и часто рецидивирующим абдоминальным болям, плохо купируемым средствами аллопатической медицины.

Анализ жалоб на основе специализированной анкеты

Все дети из контрольной и основной групп жаловались на задержку стула до 3–4 дней и абдоминальные боли различной интенсивности. На неполное опорожнение кишечника и боли при дефекации предъявляли жалобы 70 и 60% детей в основной и контрольной группах соответственно. Твердый и сухой стул (преимущественно 1 тип по Бристольской шкале) наблюдался у 60% детей в обеих группах. У остальных детей форма кала варьировала от 2 типа к 3 типу и не вызывала болевой симптоматики со стороны прямой кишки. Лишь один человек имел жалобу на редкое каломазание, этот критерий не был включен в перечень жалоб, так как не являлся значимым в данной выборке, хотя имеет сильное влияние на качество жизни ребенка.

Результаты оценки боли в животе по адаптированной для детей визуально-аналоговой шкале боли от 1 до 10 баллов на этапе обследования составили 4,4 балла в основной группе и 5,1 в контрольной, что соответствует «умеренной боли, которая мешает обычной жизни и не дает забыть о себе».

Результаты оценки боли при дефекации по адаптированной для детей визуально-аналоговой шкале боли от 1 до 10 баллов на этапе обследования составили 3,1 балла в основной и 2,1 балла в контрольной группе, что соответствует «слабой боли, терпимой и не доставляющей дискомфорта».

Onpocник PedsQL 4.0 для оценки качества жизни детей 8–12 лет

Результат обработки анкет по оценке качества жизни выявил следующие показатели – дети в контрольной и основной группах определяли качество своей жизни на 61,4 и 60,7 баллов соответственно. Физическое функционирование на этапе обследования основная группа оценивала в 65,3 балла, контрольная – в 64,01 балла, а психосоциальное функционирование – на 60,42 и 56,32 балла соответственно. Родители в целом оценивали качество жизни своих детей на тех же уровнях или незначительно выше.

Шкала самооценки Спилбергера Ч.Д. и Ханина Ю.Л.

В результате оценки показателей по шкале самооценки было выявлено среднее значение умеренного уровня личностной и реактивной тревожности, в связи с чем в дальнейшем для удобства их объединили в понятие «тревожность», в динамике эти показатели также синхронно видоизменялись. Лишь два человека и в контрольной и основной группах имели высокий уровень тревожности, который коррелировал с повышенными показателями болей по ВАШ боли и более длительной задержкой стула по сравнению с другими детьми в группе. Два пациента в каждой группе имели низкий уровень тревожности. В итоге, можно сделать вывод о том, что функциональный запор и сопровождающая его клиническая симптоматика могут провоцировать повышенную тревожность у детей как в контрольной, так и в основной группах.

Анализ остеопатического статуса

Практически у всех обследованных детей выявлены внутрикостные повреждения затылочной кости (100% основной группы и 90% контрольной) и у большинства – внутрикостные повреждения крестца (80% в основной и 70% в контрольной группе).

При обследовании позвоночника у 100% детей в контрольной группе и у 90% в основной были выявлены соматические дисфункции на уровне сегмента C3–C5, в зоне формирования диафрагмального нерва, что может объяснять высокую (100%) частоту выявления дисфункции торакоабдоминальной диафрагмы. Также внимание уделялось тазовой диафрагме как субстрату возникновения диссинергии мышц тазового дна и влиянию на функционирование органов брюшной полости при асинхронизме с торакоабдоминальной диафрагмой, её дисфункции выявлялись в 100% случаев у детей обеих групп.

При остеопатическом обследовании внутренних органов обнаружено, что в обеих группах у 100% детей выявлялись соматические дисфункции печени, желчного пузыря, сфинктера Одди, пилорического сфинктера, а также дисфункция тонкой кишки и её брыжейки. Дисфункция сигмовидной кишки выявлялась в 100% случаев в основной группе и 90% в контрольной.

При обследовании краниосакральной системы признаки компрессии сфенобазилярного симфиза (низкие показатели ритма, амплитуды и силы краниосакрального механизма) обнаружены у 50% пациентов основной группе и 30% контрольной.

Основная и контрольная группы по характеристикам остеопатического статуса были сопоставимы и не имели достоверных различий.

Оценка динамики жалоб после лечения

Остеопатическое лечение показало эффективность в уменьшении частоты встречаемости таких жалоб, как абдоминальная боль ($\chi^2 = 12.9$; p<0,001), задержка стула ($\chi^2 = 7.9$; p<0,01),

чувство неполного опорожнения ($\chi^2 = 5,2$; p <0,05), боль при дефекации ($\chi^2 = 5,2$; p<0,05), сухой и твердый стул ($\chi^2 = 3,5$; p <0,05). В контрольной группе, где дети принимали курс слабительных препаратов, получены лучшие результаты относительно частоты дефекации ($\chi^2 = 5,9$; p<0,05) и характера стула ($\chi^2 = 5,9$; p <0,05). При этом в контрольной группе после лечения незначительно изменилась частота встречаемости жалоб на абдоминальную боль ($\chi^2 = 0,5$; p>0,05) и боль при дефекации ($\chi^2 = 3,5$; p>0,05).

Динамика изменений показателей форм кала по Бристольской шкале оказалась одинакова на фоне остеопатического (M(m) = 3,1(0,31); p = 0,001) и аллопатического лечения (M(m) = 3,4(0,16); p = 0,001). В обеих группах отмечалась тенденция к формированию более мягких каловых масс, не вызывающих дополнительный дискомфорт при дефекации.

Оценка показателей качества жизни детей с функциональными запорами после лечения

После проведенного остеопатического лечения качество жизни в основной группе выросло на 12,4% (M(m) = 73,8(3,99); p = 0,001), в контрольной же группе на 7,7% (M(m) = 68,39(2,94); p = 0,037), что практически в 2 раза меньше по сравнению с основной. По оценке родителей, качество жизни их детей изменилось на 11,5% для основной (M(m) = 75,54(4,31); p = 0,001) и 12,9% (M(m) = 75,59(4,96); p = 0,004) для контрольной.

Наиболее значимо изменился параметр психосоциального функционирования: в основной группе на 13% (M(m) = 73,59(4,14); p = 0,013), в контрольной на 7,6% (M(m) = 63,9(3,50); p = 0,675). По мнению родителей основной группы, психосоциальное функционирование детей улучшилось на 17,6% (M(m) = 76,12(5,07); p = 0,001), в контрольной группе – на 4,3% (M(m) = 70,75(5,15); p = 0,083).

Показатели физического функционирования в контрольной группе остались на прежнем уровне по мнению детей (M(m) = 63,94(3,45); p = 0,751) и по мнению родителей (M(m) = 71,79(5,46); p = 0,675), а в основной группе увеличились в среднем на 8,3% по мнению детей (M(m) = 73,74(5,45); p = 0,0001).

По оценке шкалы самооценки Спилбергера Ч.Д. и Ханина Ю.Л., тревожность в обеих группах была умеренной (M(m) = 2(0,21)), после лечения в основной группе снизилась на 0,7 балла (M(m) = 1,3(0,15); р = 0,025), в контрольной – на 0,3 балла (M(m) = 1,7(0,21); р = 0,001).

Анализ остеопатического статуса после лечения

В результате остеопатического лечения удалось достичь коррекции компрессии СБС у всех детей ($\chi^2 = 7.9$; р <0,05), коррекции внутрикостных повреждений затылочной кости в 80% случаев ($\chi^2 = 10.2$; р <0,01), крестца в 70% случаев ($\chi^2 = 5$; р <0,05). В группе контроля эти показатели остались практически неизменными, внутрикостные повреждения сохранялись в тех же процентных соотношениях ($\chi^2 = 0$ –0,6; р>0,05).

Также удалось достичь синергии тонуса тазовой ($\chi^2 = 12,9$; р <0,001) и торакоабдоминальной диафрагм на 90% ($\chi^2 = 12,9$; р <0,001). У одного участника из основной группы сохранялся гипертонус торакоабдоминальной диафрагмы, сочетающийся с сохраняющейся соматической дисфункцией тонкой кишки и плохо поддающимся коррекции внутрикостным повреждением крестца. В контрольной группе подвижность диафрагм восстанавливалась в 20% случаев, показатели не являются статистически значимыми ($\chi^2 = 0,6$; р>0,05).

За период лечения в основной группе удалось добиться коррекции соматических дисфункций желудка ($\chi^2 = 7.9$; p<0,01), тонкой кишки ($\chi^2 = 7.9$; p<0,01), печени и желчевыводящих путей ($\chi^2 = 16.2$; p<0,001), сигмовидной кишки ($\chi^2 = 12.9$; p<0,001). В контрольной группе не было выявлено влияния лечения на дисфункции желудка ($\chi^2 = 0.2$; p>0,05), тонкой кишки ($\chi^2 = 0.6$; p>0,05), печени и желчевыводящих путей ($\chi^2 = 0.6$; p>0,05), сигмовидной кишки ($\chi^2 = 0.3$; p>0,05).

В основной группе частота встречаемости соматических дисфункций грудного ($\chi^2 = 10.2$; p<0,01) и шейного ($\chi^2 = 10.2$; p<0,01) отделов позвоночника уменьшилась на 80%. В группе контроля указанные соматические дисфункции поддавались самокоррекции в редких случаях ($\chi^2 = 0$ –0,6; p>0,05).

На фоне остеопатического лечения отмечено улучшение параметров краниосакрального механизма в основной группе детей, по сравнению с исходным данными, что выражалось в достоверно значимом увеличении его амплитуды и силы. Амплитуда увеличилась в 1,6 раза (p = 0,001), сила – в 1,5 раза (p = 0,022) по сравнению с показателями до лечения. Показатели изменения ритма краниосакрального механизма в основной (p = 0,096) и контрольной (p = 0,780) группах оказались статистически незначимыми.

ВЫВОДЫ

- 1. Для обследованных детей с функциональными запорами характерны высокая частота выявления внутрикостных повреждений затылочной кости (100%), внутрикостных повреждений крестца (90%), дисфункции грудного и шейного отделов позвоночника (100%), дисфункции торакоабдоминальной и тазовой диафрагм (100%), дисфункции печени и желчного пузыря (100%), дисфункции тонкой и сигмовидной кишки (100%), дисфункции сфинктеров желудочно-кишечного тракта (70%).
- 2. Остеопатическое лечение более эффективно в коррекции абдоминальной боли и боли при дефекации, менее эффективно в воздействии на консистенцию стула, чем медикаментозная терапия. Остеопатическое лечение привело к достоверному снижению частоты выявленных соматических дисфункций в основной группе по сравнению с контрольной группой.
- 3. После проведенного остеопатического лечения отмечено достоверное улучшение параметров качества жизни детей с функциональными запорами на 12,4%, параметров психосоциального функционирования на 13%, физического функционирования на 8,3%. При оценке динамики показателей результатов в контрольной и основной группе с высоким и умеренным уровнем тревожности отмечается, что после остеопатического лечения уровень тревожности снижался в большинстве случаев до умеренной и легкой степени соответственно, а в контрольной группе чаще оставался неизменным.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Для оптимизации лечения функциональных запоров у детей предлагается реализовать следующие рекомендации:

- включить остеопатическую диагностику и лечение в схему амбулаторного лечения детей с функциональными запорами для более эффективной коррекции состояния;
- акцентировать внимание на улучшение качества жизни детей с функциональными запорами, предупреждать возникновение тревожности и использовать остеопатию и её принципы для улучшения качества функционирования ребенка на физическом и психосоциальном уровнях.

список источников

- 1. Эрдес С.И. Функциональные нарушения органов желудочно-кишечного тракта у детей, актуальные подходы и практические наработки // Лечащий Врач. 2020;9:36-43. https://doi.org/10.26295/OS.2020.28.11.008.
- 2. Кильдиярова Р.Р. Функциональные гастроинтестинальные нарушения в детском возрасте // Смоленский медицинский альманах. 2020;2:184-190 https://doi.org/10.37903/sma.2020.2.38.
- 3. Захарова И.Н., Куликов А.Г., Творогова Т.М. [и др.] Функциональный запор у детей: лечение и реабилитация // Лечащий врач. 2018;6:25.

- 4. Денисов М.Ю., Кильдиярова Р.Р., Якушин А.С., Сарычева Е.Г., Морозова О.Н. Оценка эффективности диспансеризации детей с функциональным запором // Вопросы детской диетологии. 2017;15(5):44–49. https://doi.org/10.20953/1727-5784-2017-5-44-49
- 5. Ревнова М.О., Мишкина Т.В, Сергейчук Е.В, Шатрова Ю.А. Предикторы развития функциональных расстройств органов пищеварения у детей // Forcipe. 2019;2(2):19-23.
- 6. Грибакин С.Г., Хасанов И.А., Лаврова Т.Е. Функциональные расстройства органов пищеварения у детей: текущие проблемы и отдаленные последствия // Вопросы детской диетологии. 2020;18(3):82–90. (In Russ.). https://doi.org/10.20953/1727-5784-2020-3-82-90
- 7. Крутихина С.Б., Горелов А.В. Современные возможности терапии синдрома раздраженного кишечника, мировой опыт: обзор литературы // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2018;150(2):137–141.
- 8. Рылова Н.В., Жолинский А.В., Самойлов А.С. Роль микробиоты кишечника в поддержании гомеостаза организма // Современные проблемы науки и образования. 2019;6:204.
- 9. Тренева Е.В., Булгакова С.В., Романчук П.И. [и др.] Мозг и микробиота: нейроэндокринные и гериатрические аспекты // Бюллетень науки и практики. 2019;5(9):26-52. https://doi.org/10.33619/2414-2948/46/03
- 10. Tarsuslu T., Bol H., Simşek I.E., Toylan I.E., & Cam S. The effects of osteopathic treatment on constipation in children with cerebral palsy: a pilot study // *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2009;32(8):648–653. https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2009.08.016
- 11. Belvaux A., Bouchoucha M., Benamouzig R. Osteopathic management of chronic constipation in women patients. Results of a pilot study // Clinics and research in hepatology and gastroenterology. 2017;41(5):602–611. https://doi.org/10.1016/j.clinre.2016.12.003
- 12. Mancini J.D., Yao S., Martinez L.R., Shakil H., Li T.S. Gut Microbiome Changes with Osteopathic Treatment of Constipation in Parkinson's Disease: A Pilot Study // *Neurology (E-Cronicon)*. 2021;13(2):19–33.
- 13. Егорова И.А., Михайлова Е.С. Краниальная остеопатия. Руководство для врачей 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: Издательский дом СПбМАПО, 2013. 500 с.: ил.
- 14. Остеопатия в разделах. Часть І: руководство для врачей / Ин-т остеопатической медицины; под ред. И.А. Егоровой. СПб.: СПбМАПО, 2016. 160 с.
- 15. Остеопатия в разделах. Часть II: руководство для врачей / Ин-т остеопатической медицины; под ред. И.А. Егоровой. СПб.: СПбМАПО, 2017. 224 с.
- 16. Остеопатия в разделах. Часть III: руководство для врачей / Ин-т остеопатической медицины; под ред. И.А. Егоровой. СПб.: СПбМАПО, 2014. 206 с.
- 17. Остеопатия в разделах. Часть IV: руководство для врачей / Ин-т остеопатической медицины; под ред. И.А. Егоровой. СПб.: СПбМАПО, 2016. 280 с.
- 18. Остеопатия в разделах. Часть VI: руководство для врачей / Ин-т остеопатической медицины; под ред. И.А. Егоровой. СПб.: СПбМАПО, 2017. 120 с.

REFERENCES

- 1. Erdes SI. Functional disorders of the gastrointestinal tract in children, current approaches and practical experience. Lechaschii Vrach = Treating Doctor. 2020;9:36-43. (In Russ.). https://doi.org/10.26295/OS.2020.28.11.008
- 2. Kildiyarova RR. Functional gastrointestinal disorders in children. *Smolensky Meditsinsky Almanakh = Smolensk Medical Almanac.* 2020;2:184-190. (In Russ.). https://doi.org/10.37903/sma.2020.2.38.
- 3. Zakharova IN, Kulikov AG, Tvorogova TM, et al. Functional constipation in children: treatment and rehabilitation. Lechaschii Vrach = Treating Doctor. 2018;6:25.(In Russ.).
- 4. Denisov MYu, Kildiyarova RR, Yakushin AS, Sarycheva EG, Morozova ON. Evaluation of the effectiveness of prophylactic medical examination of children with functional constipation. *Voprosy Detskoi Dietologii = Pediatric Nutrition Issues*. 2017;15(5):44–49. (In Russ.). https://doi.org/10.20953/1727-5784-2017-5-44-49
- 5. Revnova MO, Mishkina TV, Sergeichuk EV, Shatrova YuA. Predictors of the development of functional disorders of the gastrointestinal system in child. *Forcipe*. 2019;2(2):19-23. (In Russ.).
- 6. Gribakin SG, Khasanov IA, Lavrova TE. Functional disorders of the gastrointestinal tract in children: current problems and long-term outcomes. *Voprosy Detskoi Dietologii = Pediatric Nutrition Issues*. 2020;18(3):82–90. (In Russ.). https://doi.org/ 10.20953/1727-5784-2020-3-82-90
- 7. Krutikhina SB, Gorelov AV. Modern therapeutic options for irritable bowel syndrome, global experience: a review of the literature. *Eksperimentalnaya i Klinicheskaya Gastroenterologiya = Experimental and Clinical Gastroenterology.* 2018;150(2):137–141. (In Russ.).

- 8. Rylova NV, Zholinsky AV, Samoilov AS. The role of the intestine microbiota in maintaining the homeostasis of the organism. Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovaniya =Modern Problems of Science and Education. 2019;6:204. (In Russ.).
- 9. Treneva EV, Bulgakova SV, Romanchuk PI, et al. The brain and microbiota: neuroendocrine and geriatric aspects. Byulleten Nauki i Praktiki = Bulletin of Science and Practice. 2019;5(9):26-52. (In Russ.). https://doi.org/10.33619/2414-2948/46/03
- Tarsuslu T, Bol H, Simşek IE, Toylan IE, Cam S. The effects of osteopathic treatment on constipation in children with cerebral palsy: a pilot study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2009;32(8):648–653. https://doi. org/10.1016/j.impt.2009.08.016
- 11. Belvaux A, Bouchoucha M, Benamouzig R. Osteopathic management of chronic constipation in women patients. Results of a pilot study. *Clinics and Research in Hepatology and Gastroenterology*. 2017;41(5):602–611. https://doi.org/10.1016/j.clinre.2016.12.003
- 12. Mancini JD, Yao S, Martinez LR, Shakil H, Li TS. Gut Microbiome Changes with Osteopathic Treatment of Constipation in Parkinson's Disease: A Pilot Study. *Neurology (E-Cronicon)*. 2021;13(2):19–33.
- 13. Egorova IA, Mikhailova ES. Cranial osteopathy. A guide for doctors. 2nd ed., revised. St-Petersburg: SPbMAPO Publishing House; 2013. 500 p., illustrated. (In Russ.).
- 14. Osteopathy in sections: Part I: A guide for doctors/ Institute of Osteopathy Medicine. Egorova IA, editor. Saint-Petersburg: SPbMAPO Publishing House; 2016. 160 p. (In Russ.).
- 15. Osteopathy in sections: Part II: A guide for doctors/ Institute of Osteopathy Medicine. Egorova IA, editor. Saint-Petersburg: SPbMAPO Publishing House; 2017. 224 p. (In Russ.).
- 16. Osteopathy in sections: Part III: A guide for doctors/ Institute of Osteopathy Medicine. Egorova IA, editor. Saint-Petersburg: SPbMAPO Publishing House; 2014. 206 p. (In Russ.).
- 17. Osteopathy in sections: Part IV: A guide for doctors/ Institute of Osteopathy Medicine. Egorova IA, editor. Saint-Petersburg: SPbMAPO Publishing House; 2016. 280 p. (In Russ.).
- 18. Osteopathy in sections: Part VI: A guide for doctors/ Institute of Osteopathy Medicine. Egorova IA, editor. Saint-Petersburg: SPbMAPO Publishing House; 2017. 120 p. (In Russ.).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interest.

Статья поступила / The article received: 04.10.22 Статья принята к печати / The article approved for publication: 04.10.22 Обзорная статья / Review article

ОБЗОРЫ / REVIEWS

УДК 615.81

https://doi.org/10.54504/1684-6753-2022-22-27

АНАЛИЗ ПОРЯДКОВ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В ОБЛАСТИ МАНУАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ

Михаил Дмитриевич Дидур¹, Денис Владимирович Чередниченко¹, Мария Владимировна Курникова², Александр Сергеевич Кравченко¹

- ¹ Институт мозга человека им. Н.П. Бехтеревой Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия
- 2 Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Дидур М.Д. – https://orcid.org/0000-0003-4086-5992, Didour@mail.ru

Чередниченко Д.В. – https://orcid.org/0000-0002-5015-5073, cheredni1@ihb.spb.ru

Курникова M.B. – https://orcid.org/0000-0002-0381-2587, mkurnikova@yandex.ru

Кравченко A.C. – https://orcid.org/0000-0002-1008-7125, ceo@osteo.ru

Автор, ответственный за переписку: Михаил Дмитриевич Дидур, Didour@mail.ru

ANALYSIS OF THE PROCEDURES FOR PROVIDING MEDICAL CARE IN THE FIELD OF MANUAL MEDICINE

Mikhail D. Didur¹, Denis V. Cherednichenko¹, Maria V. Kurnikova², Alexander S. Kravchenko¹

¹ N.P. Bekhtereva Institute of the Human Brain of the Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg, Russia

² N.I. Lobachevsky National Research State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Дидур М.Д. – https://orcid.org/0000-0003-4086-5992, Didour@mail.ru

Чередниченко Д.В. – https://orcid.org/0000-0002-5015-5073, cheredni1@ihb.spb.ru

Курникова M.B. – https://orcid.org/0000-0002-0381-2587, mkurnikova@yandex.ru

Кравченко A.C. – https://orcid.org/0000-0002-1008-7125, ceo@osteo.ru

Corresponding author: Mikhail D. Didur, Didour@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Представлен понятийный и правовой анализ порядков оказания медицинской помощи по остеопатии и мануальной терапии. Определен перечень положений нормативных документов, требующих уточнения и согласования с уже действующими приказами. Обозначены риски и правовые последствия при накоплении практики правоприменения порядков в действующей редакции. В историческом аспекте показана значительная идентичность показаний, мануальных приемов, манипуляций и техник остеопатии, мануальной терапии. Обоснована необходимость разработки сквозных программ дополнительного профессионального образования для специалистов в области остеопатии, мануальной терапии и медицинского массажа.

Ключевые слова: организация медицинской помощи, мануальная терапия

ABSTRACT

The article presents a conceptual and legal analysis of the procedures for providing medical care in the field of osteopathy and manual therapy. A list of provisions of regulatory documents that require clarification and harmonization with the existing orders has been defined. The risks and legal consequences of the accumulated practice of the enforcement of the procedures in their current version are outlined. A significant identity of indications, manual techniques, manipulations and techniques of osteopathy and manual therapy is shown in the historical aspect. The need to develop end-to-end programs of post-graduate professional education for specialists in the field of osteopathy, manual therapy and medical massage has been substantiated.

Keywords: organization of medical care, manual therapy

В соответствии с законодательством Российской Федерации медицинская помощь организуется и оказывается «в соответствии с порядками оказания медицинской помощи, утверждаемыми уполномоченным федеральным органом исполнительной власти и обязательными для исполнения на территории Российской Федерации всеми медицинскими организациями» (ФЗ-323, статья 37, п.2). [13].

Порядки оказания медицинской помощи являются обязательными нормативными документами при проведении разрешительных процедур (лицензирование медицинской деятельности) и широкого спектра контролирующих мероприятий (Роспотребнадзор, Росздравнадзор, прокуратура и пр.), поэтому четкое и единое понятийно-правовое понимание их содержания является чрезвычайно актуальным для специалистов и медицинских организаций.

В области мануальной медицины в настоящее время Минздравом России выпущено два нормативных акта, регулирующих порядок оказание медицинской помощи по «остеопатии» и «мануальной терапии» [6,8].

Порядок по остеопатии был введен в действие 18.02.2018 года, начало действия порядка по мануальной терапии – 01.01.2023 года.

При анализе данных нормативных актов следует учитывать предысторию правовой регламентации мануальной терапии и остеопатии. Нормативное регулирование мануальной терапии осуществляется в Российской Федерации с 1988 года [9-11]. Нормативное оформление остеопатии как медицинской специальности и деятельности произошло спустя практически 30 лет [4], при этом большую часть этого периода (с 1998 по 2020 год) «основные виды висцеральных, лимфатических и краниосакральных техник мануальной медицины» и других методик (приемов) из области «современной» остеопатии входили в квалификационные требования и программы подготовки врачей мануальной терапии [10].

Первый пункт порядка по остеопатии «устанавливает правила организации оказания медицинской помощи населению по профилю «остеопатия» при соматических дисфункциях (обратимых структурно-функциональных нарушениях соединительной ткани)». Соматическая дисфункция, согласно данным официального портала остеопатов и МКБ-10 [1,2], отнесена к рубрике «М99.0 Сегментарная или соматическая дисфункция», которая определена как биомеханические нарушения, не классифицированные в других рубриках (М99), входящие в раздел другие нарушения костно-мышечной системы и соединительной ткани (М95-М99). Учитывая многократно недифференцированный и неопределенный характер данной соматической дисфункции в официальных редакциях МКБ-10 [2] особо подчеркивается, что: «Эту рубрику не следует использовать, если состояние может быть отнесено к какой-либо другой рубрике». Следовательно, соматическая дисфункция отнесена исключительно к неклассифицированным нарушениям костномышечной системы и соединительной ткани. Поэтому редакция п. 1 порядка, утверждающая, что соматические дисфункции «могут выступать в виде самостоятельной нозологической формы», явно противоречит идеологии, структуре и рубрикации МКБ-10. Абсолютно алогично, что многократно недифференцированная дисфункция из неклассифицированных ни в одной другой рубрике нарушений костно-мышечной системы вдруг выступает основой неопределённо широкого круга нозологических форм. Это же ошибочное представление заложено в последнюю редакцию проекта клинических рекомендаций «Остеопатическая диагностика соматических дисфункций, 2022» [2]. Такой прием подмены ключевых классификационных понятий из МКБ-10 и неопределённо расширительное толкование соматической дисфункции с претензией на избыточное и необоснованное расширение показаний к применению остеопатической коррекции никак нормативно не убеждает и не приближает остеопатию к клинической медицине.

А указание, что соматические дисфункции могут «сопровождаться острыми и хро-

ническими заболеваниями терапевтического, неврологического, педиатрического, стоматологического профиля» также является примером неудачного правового регулирования вопросов, относящихся к компетенции научных и клинических работников. Ведь данное утверждение, с одной стороны, является очевидным для медицины фактом: любое состояние может сопровождать любое заболевание; с другой стороны, оно противоречит современным знаниям в области патологической анатомии и физиологии о причинах и механизмах развития заболеваний столь широкого профиля в их связи с недифференцированной соматической дисфункцией соединительной ткани. И с точки зрения указания профилей, которые, согласно редакции данного пункта, могут быть показаны для коррекции методами остеопатии, также возникает противоречие с действующей номенклатурой медицинских услуг [5], которая еще до выхода порядка уже содержала более широкий перечень профилей (ортопедический, урологический, гинекологический), отнесенных к коррекции методиками остеопатии. Это несет существенные риски для медицинских организаций при проведении проверочных мероприятий, так как порядок организации медицинской помощи является базовым правовым документом и перечисление профилей в п. 1 является исчерпывающим. Номенклатура медицинских услуг носит информационный характер и не имеет разрешительного механизма для определения показаний к терапии различными методами. Непонятно, почему профили, имеющие прямое отношение к костно-мышечной системе, которую диагностирует и на которую непосредственно воздействует врач-остеопат, вообще не упоминаются в порядке.

Редакция п. 1 порядка по мануальной терапии включает только указание на выполнение «работ (услуг) по мануальной терапии», что хорошо гармонизирует порядок и номенклатуру медицинских услуг. Номенклатура, в частности, включает услуги: мануальная терапия при заболеваниях костной системы, при заболеваниях позвоночника, при

заболеваниях суставов, при заболеваниях нижних дыхательных путей и легочной ткани, при заболеваниях сердца и перикарда, при заболеваниях периферических сосудов, при заболеваниях пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки, при заболеваниях центральной и периферической нервной системы. Следовательно, в порядке по мануальной терапии, противоречия между порядком и номенклатурой медицинских услуг, характерные для остеопатии, устранены.

В порядке по мануальной терапии в п. 3 обозначено, что помощь может оказываться амбулаторно, «в том числе на дому при вызове медицинского работника». Такой возможности в порядке по остеопатии не предусмотрено. В реальной практике при проведении проверочных и контролирующих мероприятий у врачей-остеопатов, оказывающих помощь на дому, могут возникнуть серьезные правовые последствия, так как большинство действующих в настоящее время порядков оказания медицинской помощи по другим профилям указывают помощь на дому.

Виды оказания медицинской помощи полностью идентичны и для остеопатии (п. 3), и для мануальной терапии (п. 2).

Еще одно труднообъяснимое отличие порядков. Помощь по мануальной терапии оказывается только в плановом порядке, а помощь по остеопатии еще и в неотложной форме. В какой форме оказывается медицинская помощь пациенту, обратившемуся, например, с острым болевым синдромом в области позвоночника к мануальному терапевту, остается неясным.

Существенно различаются пункты порядков, определяющие профессиональную маршрутизацию пациента, самостоятельно или по направлению обращающегося к врачуостеопату или мануальному терапевту.

«Первичная специализированная медико-санитарная помощь по профилю «мануальная терапия» оказывается врачом мануальной терапии по медицинским показаниям при самостоятельном обращении пациента либо по направлению врача-терапевта, врача-терапевта участкового, врача общей практики (семейного врача), врача-педиатра, врача-педиатра участкового, фельдшера» (п. 6). Отсутствие указаний на врачей-специалистов, профессионально знающих показания к назначению мануальной терапии (врач физической и реабилитационной медицины, врач ЛФК, врач-невролог, врач-ортопед-травматолог), делает маршрут пациента до оказания медицинской помощи более сложным.

В порядке по остеопатии указано, что «Для обеспечения принципа преемственности при оказании медицинской помощи населению по профилю «остеопатия» при направлении к врачу-остеопату пациенту предоставляется выписка из медицинской документации пациента, заверенная подписью лечащего врача и подписью руководителя (уполномоченного лица) направляющей медицинской организации, содержащая диагноз заболевания (состояния), код диагноза по МКБ-10, сведения о состоянии здоровья пациента, проведенных диагностике и лечении и подтверждающая необходимость оказания медицинской помощи по профилю «остеопатия»» (п. 9). Каким образом врач, не знающий остеопатии, сформирует показания для ее назначения и определит характер соматической дисфункции, совершенно непонятно. Порядок по мануальной терапии подобного пункта не содержит.

Редакция функций структурных подразделений (кабинет, отделение) имеет несущественные отличия. Порядок по мануальной терапии – «проведение диагностики дисфункций опорно-двигательного аппарата у пациентов на основе владения методами мануальной терапии». Порядок по остеопатии – «проведение остеопатической диагностики соматических дисфункций (нарушений здоровья) у пациентов на основе владения остеопатическими и иными методами исследования». Известная многолетняя общность методов диагностики делает эти пункты почти идентичными.

Существенным отличием порядков является наличие функции «осуществление экспертизы временной нетрудоспособности» в кабинете и центре остеопатии. Структур-

ные подразделения по мануальной терапии и врач-специалист такой функции лишены.

Рекомендуемые штатные нормативы также имеют определенные отличия. Расчет штатов для кабинета врача-остеопата определяется прикрепленным населением. Эта рекомендация действует только в отношении государственных учреждений здравоохранения. С момента издания приказа (2018 год) это приложение сохраняет декларативный характер, так как в государственной системе здравоохранения работают единичные специалисты.

Еще одно существенное противоречие в нормативном регулировании порядков по данным специальностям связано с отсутствием в порядке по мануальной терапии такого структурного подразделения, как центр мануальной терапии (только кабинет и отделение). Однако в номенклатуре медицинских учреждений [3] центр мануальной терапии есть, и в системе здравоохранения такие центры работают уже десятки лет [9]. В то же самое время центра остеопатии нет в действующей номенклатуре медицинских учреждений, но в порядке есть «правила организации деятельности центра остеопатии». Это явное противоречие, которое требует приведения в соответствие действующих нормативных документов.

В стандартах оборудования структурных подразделений бросается в глаза, что врачуостеопату положен по стандарту неврологический молоточек и стетофонендоскоп, а врачу — мануальному терапевту не положен. Странно, так как согласно тем же приказам Минздрава России [10] врача мануальной терапии десятки лет готовили из врача-невролога и врача-травматолога-ортопеда.

Представляет интерес анализ рекомендуемых штатных нормативов центра остеопатии. Наличие должностей врача мануальной терапии, 2 должностей медицинской сестры по массажу на 5 должностей врача-остеопата и 1 должность медицинской сестры на 3 должности врача-остеопата требует нормативного уточнения как трудовых функций этих специалистов, так и разработки про-

грамм их подготовки именно для работы в центрах остеопатии. Отличается ли трудовая функция медсестры по массажу в центре остеопатии от трудовой функции медсестры по массажу в обычном медицинском учреждении? Вопрос не риторический, так как, например, профессиональный стандарт специалиста по медицинскому массажу предусматривает наличие следующих необходимых обязательных умений при выполнении медицинского массажа:

- «– классический массаж (может выполняться медсестрой по медицинскому массажу и врачом, в том числе и остеопатом);
- сегментарно-рефлекторный массаж (соответствует требованиям специальности рефлексотерапия и может выполняться медсестрой по медицинскому массажу и врачом-рефлексотерапевтом, врачом по лечебной физкультуре, врачом-остеопатом; соответствует мышечно-энергетическим техникам остеопатии),
- соединительнотканный массаж (ряд приемов идентичен соединительнотканным остеопатическим техникам);
- миофасциальный массаж (ряд приемов идентичен миофасциальным остеопатическим техникам);
- периостальный массаж (ряд приемов идентичен структуральным остеопатическим техникам):
- точечный и традиционный китайский массаж (ряд приемов идентичен требовани-

ям специальности рефлексотерапия и может выполняться медсестрой по медицинскому массажу и врачом-рефлексотерапевтом, врачом по лечебной физкультуре, врачом-остеопатом);

- висцеральный массаж, колон-массаж (ряд приемов идентичен висцеральным остеопатическим техникам);
- массаж в сочетании с постизометрической, постреципрокной, постизотонической релаксацией мышц (соответствует мышечно-энергетическим остеопатическим техникам [7])
- микрозональный массаж (соответствует мышечно-энергетическим остеопатическим техникам [7])».

Очевидна общность показаний, мануальных приемов, манипуляций и техник в области остеопатии, мануальной терапии и медицинского массажа, закрепленных в нормативных документах, что диктует необходимость разработки сквозных программ дополнительного профессионального образования для специалистов в области остеопатии, мануальной терапии и медицинского массажа.

Представленный анализ порядков организации медицинской помощи по направлениям мануальной медицины показал, что необходимо совершенствование нормативноправовой базы, практики ее правоприменения и программ дополнительного профессионального образования.

список источников

- 1. Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем, 10 пересмотра. https://mkb10.su/M00-M99.html
- 2. Официальный портал российских остеопатов Остеопатия России http://www.osteopathy-official.ru/osteopathy-regulation-rf/regulatory-base/clinical-recommendations/
- 3. Приказ Минздрава России от 06.08.2013 № 529н (ред. от 19.02.2020) «Об утверждении номенклатуры медицинских организаций» (Зарегистрировано в Минюсте России 13.09.2013 N 29950).
- 4. Приказ Минздрава России от 07.10.2015 N 700н (ред. от 09.12.2019) «О номенклатуре специальностей специалистов, имеющих высшее медицинское и фармацевтическое образование» (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 N 39696).
- 5. Приказ Минздрава России от 13.10.2017 № 804н (ред. от 05.03.2020) «Об утверждении номенклатуры медицинских услуг» (Зарег. в Минюсте России 07.11.2017 №48808).
- 6. Приказ Минздрава России от 19.01.2018 N 21н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи населению по профилю «остеопатия» (Зарегистрировано в Минюсте России 06.02.2018 N 49923).

- 7. Приказ Минздрава России от 24.07.2015 N 481н «Об утверждении примерных дополнительных профессиональных программ медицинского образования по специальности «Остеопатия» (Зарегистрировано в Минюсте России 09.09.2015 N 38835).
- 8. Приказ Минздрава России от 28.04.2022 N 292н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи населению по профилю «мануальная терапия» (Зарегистрировано в Минюсте России 21.06.2022 N 68940).
- 9. Приказ Минздрава РСФСР от 17.04.1991 N 67 «О Всероссийском центре по мануальной терапии».
- 10. Приказ Минздрава РФ от 10.12.1997 N 365 (ред. от 04.03.2011) «О введении специальности «Мануальная терапия» в номенклатуру врачебных и провизорских специальностей» (срок действия с 01.01.98 по 01.01.2021).
- 11. Приказ Минздрава СССР от 29.04.1988 N 341 «Об утверждении расчетных норм времени на проведение процедур мануальной терапии и организации приемов больных врачами, владеющими методом мануальной терапии».
- 12. Приказ Минтруда России от 26.11.2018 N 744н (ред. от 26.12.2018) «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по медицинскому массажу» (Зарегистрировано в Минюсте России 11.12.2018 N 52963).
- 13. Федеральный закон от 21.11.2011 N 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

REFERENCES

- International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10th revision. https://mkb10.su/ M00-M99.html (In Russ.).
- 2. An official site of Russian osteopathic practitioners "Osteopathy of Russia". http://www.osteopathy-official.ru/osteopathy-regulation-rf/regulatory-base/clinical-recommendations/
- 3. Order of the Ministry of Health of Russia dated 06.08.2013 No. 529n (as amended on 19.02.2020) "On approval of the nomenclature of medical organizations" (Registered with the Ministry of Justice of Russia on 13.09.2013 No. 29950). (In Russ.).
- 4. Order of the Ministry of Health of Russia dated 07.10.2015 No. 700n (as amended on 09.12.2019) "On the nomenclature of specialties of specialists with higher medical and pharmaceutical education" (Registered with the Ministry of Justice of Russia on 12.11.2015 No. 39696). (In Russ.).
- Order of the Ministry of Health of Russia dated 13.10.2017 No. 804n (as amended on 05.03.2020) "On approval of the nomenclature of medical services" (Registered with the Ministry of Justice of Russia on 07.11.2017 No. 48808). (In Russ)
- 6. Order of the Ministry of Health of Russia dated 19.01.2018 No. 21n "On approval of the Procedure for providing medical care to the population in the field of "Osteopathy" (Registered with the Ministry of Justice of Russia on 06.02.2018 No. 49923). (In Russ.).
- 7. Order of the Ministry of Health of Russia dated 24.07.2015 No. 481n "On approval of model post-graduate professional programs of medical education in "Osteopathy" specialty" (Registered with the Ministry of Justice of Russia on 09.09.2015 No. 38835). (In Russ.).
- 8. Order of the Ministry of Health of Russia dated 28.04.2022 No. 292n "On approval of the Procedure for providing medical care to the population in the field of "Manual Medicine" (Registered with the Ministry of Justice of Russia on 12.06.2022 No. 68940). (In Russ.).
- 9. Order of the Ministry of Health of the Russian Soviet Federative Socialist Republic (RSFSR) dated 17.04.1991 No.67 "About the All-Russian Center for Manual Therapy. (In Russ.).
- 10. Order of the Ministry of Health of Russia dated 10.12.1997 No. 365 (as amended on 04.03.2011) "On the introduction of "Manual Therapy" specialty in the nomenclature of medical and pharmacy specialties" (Valid from 01.01.98 through 01.01.2021). (In Russ.).
- 11. Order of the Ministry of Health of the USSR dated 29.04.1988 No.341 "On approval of the estimated time standards for performing manual therapy procedures and the organization of patients' visits to doctors practicing manual therapy methods". (In Russ.).
- 12. Order of the Ministry of Labor of Russia dated 26.11.2018 No. 744n (as amended on 26.12.2018) "On approval of the professional standard of "A specialist in medical massage" (Registered with the Ministry of Justice of Russia on 11.12.2018 No. 52963). (In Russ.).
- 13. Federal Law dated 21.11.2011 No. 323-FZ "On fundamental principles of healthcare of the citizens in the Russian Federation". (In Russ.).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interest.

Статья поступила / The article received: 16.09.22

Статья принята к печати / The article approved for publication: 15.10.22

Обзорная статья / Review article УДК 616-009.7 https://doi.org/10.54504/1684-6753-2022-28-40

ОПИСАТЕЛЬНЫЙ ОБЗОР

С МЫШЕЧНО-ФАСЦИАЛЬНОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ ТАЗОВОЙ БОЛЬЮ

Александр Владимирович Стефаниди

Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования, Иркутск, Россия ИНФОРМАЦИЯ ОБ ABTOPE: https://orcid.org/0000-0002-1447-7032, stefanidiav@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Мышечно-фасциальная тазовая боль (МФТБ) является основным компонентом хронической тазовой боли (ХТБ) и часто не определяется должным образом медицинскими работниками. Чтобы полностью понять природу и функцию тазового дна, необходимо изучить его в самом глобальном аспекте, учитывая многочисленные виды деятельности, кроме урологической, гинекологической и кишечной: стабилизация таза, участие в дыхании, ходьбе. Необходимо рассматривать тазовое дно как мышечнофасциальную единицу с синергетической и антагонистической активностью мышечных пучков, в том числе более или менее переплетающихся, с множественными функциями, а не только с функцией закрытия тазовой чаши. Также мышцы тазового дна связаны с отдаленными частями тела, такими как стопы и шея, посредством миофасциальных связей. Поэтому функциональные нарушения в отдаленных участках, например плоскостопие, спазм дыхательной диафрагмы или напряжение твердой мозговой оболочки спинного мозга, могут привести к дисфункциям тазового дна и мышечно-фасциальной боли. В свою очередь дисфункции тазового дна также повлияют на статику и динамику тела.

Ключевые слова: мышечно-фасциальная тазовая боль, тазовая боль, остеопатическое лечение

A DESCRIPTIVE REVIEW OF THE SOMATIC DYSFUNCTIONS ASSOCIATED WITH MYOFASCIAL CHRONIC PELVIC PAIN

Alexander V. Stefanidi

Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education, Irkutsk, Russia INFORMATION ABOUT THE AUTHOR: https://orcid.org/0000-0002-1447-7032, stefanidiav@mail.ru

ABSTRACT

Myofascial pelvic pain is a major component of the chronic pelvic pain that is often not properly diagnosed by health care professionals. To fully understand the nature and function of the pelvic floor, it must be studied it in its most global aspect, taking into account numerous activities other than urological, gynecological, and intestinal ones: pelvic stabilization, participation in breathing, walking. It is necessary to consider the pelvic floor as a muscular-fascial unit with synergistic and antagonistic activity of muscle bundles, including more or less intertwined ones, with multiple functions, and not only with the function of closing the pelvic cup. Also, the pelvic floor muscles are connected to distant parts of the body, such as the feet and neck, through myofascial connections. Therefore, functional disorders in distant sites, such as flat feet, spasm of the respiratory diaphragm, or tension of the dura mater of the spinal cord, can lead to pelvic floor dysfunctions and musculofascial pain. In turn, pelvic floor dysfunctions will also affect the statics and dynamics of the body.

Keywords: musculofascial pelvic pain, pelvic pain, osteopathic treatment

ВВЕДЕНИЕ

Хроническую тазовую боль можно определить как нециклическую боль, локализованную в области таза, включая поясничнокрестцовую область спины, ягодицы, нижнюю часть живота, паховую, промежностную и тазобедренную области, длящуюся более 6 месяцев [1].

Мышечно-фасциальная тазовая боль (МФТБ) – часто нераспознанный и нелеченый компонент хронической тазовой боли (ХТБ). Мышечно-фасциальная боль характеризуется наличием триггерных точек, болезненностью при пальпации и локальной или отраженной болью.

Практическим врачам часто приходится сталкиваться со случаями возникновения у женщин хронических болевых синдромов в области таза и внизу живота. Если у такой органический пациентки обнаруживается процесс в гениталиях, например, эндометриоз, то общепринято, что тазовые боли связаны с гинекологическими проблемами и лечение должно быть направлено на ликвидацию именно этого патологического процесса. Однако у трети пациенток боли после оперативного лечения эндометриоза сохраняются, что объясняют длительностью течения генитального эндометриоза, который приводит к нарушению нормальной взаимосвязи между периферией и центром, вследствие чего страдает функциональное состояние центральной нервной системы и особенно ее вегетативного отдела из-за длительной патологической эфферентной импульсации, вызванной болями [2].

Если у пациентки не выявляется явного патологического процесса в гениталиях, то тазовые боли часто связывают с желудочно-кишечными заболеваниями либо с психосоматической патологией. Также среди причин тазовой боли рассматриваются поражения крестцового и копчикового нервных сплетений, наружного кожного нерва бедра, полового или запирательного нервов [3].

Прямой связи между интенсивностью боли и выраженностью гинекологических проблем чаще всего нет. Нередко хрониче-

ский процесс в гениталиях сохраняется, а тазовая боль то появляется, то проходит у части больных вообще без лечения. В других случаях на фоне эффективного лечения гинекологических проблем тазовая боль остается.

Многие женщины локализуют боль не только во внутритазовых структурах, но и в поясничной области. Известно, что зоны Захарьина-Геда для органов малого таза соответствуют дерматомам T10-L1 (по симпатическим афферентным волокнам) и S2-5 (по парасимпатическим афферентным волокнам). Также импульсы из пораженных сегментов позвоночника и околопозвоночных тканей, переключаясь через сегментарный аппарат спинного мозга, могут вызвать отраженные боли в области таза и половых органов. При пунктировании межпозвонковых дисков Т7-Т10 воспроизводились боли в нижней части живота, а из дисков Т11-Т12 боли воспроизводились в паховой области и промежности [4]. При раздражении иглой подвздошно-поясничной связки боль иррадиировала в паховую область, ягодицу и поясницу [5]. Показано значение затруднения венозного и лимфатического оттока из малого таза, а также травмы крестца и копчика [6]. При целенаправленном обследовании практически у всех женщин с тазовой болью определяются триггерные точки во внутренних мышцах и фасциях таза, а при лечебном воздействии на них боли часто исчезают [7,8].

Однако большинство врачей при обследовании пациенток с хроническим болевым синдромом в области таза и внизу живота уделяют минимальное внимание состоянию мышц и фасций. Связано это с тем, что мышечно-фасциальной боли уделяется минимальное внимание при обучении студентов и молодых врачей. Часто мышечная болезненность рассматривается в отрыве от биомеханики таза, позвоночника и конечностей, что непозволительно, учитывая активную роль тазовых мышц при движении.

Оценки распространенности мышечнофасциальной тазовой боли варьируют от 14– 23% женщин с ХТБ [9] до 58,3% [10] и до 78% среди женщин с интерстициальным циститом [11].

При целенаправленном обследовании миофасциальные триггерные точки в мышцах тазового дна обнаружены у 85% пациентов, страдающих урологическими, колоректальными и гинекологическими синдромами тазовой боли [12]

Тазовая боль может исходить из следующих соединительнотканных структур [7]:

- мышцы тазового дна;
- мышцы тазобедренного сустава и таза, находящиеся в непосредственной анатомической близости: грушевидная, внутренняя запирательная, подвздошно-поясничная, гребенчатая, наружная запирательная, малая ягодичная мышцы;
 - связки и надкостницы костей таза,
- фасции нервов и сосудов органов малого таза;
- связки и капсулы суставов (подвздошно-крестцового, лобкового, тазобедренного);
- связки и соединительнотканные оболочки внутренних органов.

ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИИ И БИОМЕХАНИКИ МЫШЦ И ФАСЦИЙ ТАЗОВОГО ДНА

Поперечнополосатые мышцы промежиграют противоречивую двойную роль: они должны одновременно закрывать выход из таза и быть в состоянии избирательно открывать то или иное отверстие. Этой двойной функцией объясняется большое количество мышц промежности, их разнообразие и склонность к гипертонусу [13]. Имеющиеся у женщин отверстия для мочеполового тракта и прямой кишки являются слабыми местами промежности. В покое тазовое дно сохраняет куполообразную форму, напоминающую дыхательную диафрагму, а при сокращении тазовое дно поднимается вперед-вверх (к лобку), при расслаблении смещается в задненижнем направлении (к крестцовой кости и седалищной кости), смещение около 3 см. Во время этого действия копчик совершает передневерхнее и задненижнее движение. Когда тазовое дно сокращается, внутренние органы поднимаются, а аноректальный угол становится острым [14].

Фасция внутренней запирательной мышцы имеет утолщение, которое идет на уровне середины мышцы от подвздошногребешкового возвышения до седалищной ости и имеет вид сухожильной дуги, к которой крепится мышца, поднимающая задний проход. Напряжение внутренней запирательной мышцы (например, при ходьбе) натягивает сухожильную дугу и, соответственно, мышцу, поднимающую задний проход. Меняется положение органов малого таза.

Основная мышца тазового дна - мышца, поднимающая задний проход. В ней выделяют 3 части. Лобково-прямокишечная мышца. Отходит от верхней и нижней ветвей лобковой кости, соединяется позади прямой кишки с лобково-прямокишечной мышцей противоположной стороны, образуя петлю. Не прикрепляется ни к каким костным структурам. Слабость этой мышцы - недержание мочи. Подвздошно-копчиковая мышца. Начинается от фасции, покрывающей внутреннюю запирательную мышцу, прикрепляется к латеральной поверхности копчика, зигзагообразно переплетаясь с волокнами лобковокопчиковой мышцы. Слабость – способствует пролапсу влагалища. Лобково-копчиковая мышца. Отходит от задней поверхности лобковой кости и передней части запирательной фасции, прикрепляется к латеральной поверхности копчика.

В родах мышца, поднимающая задний проход, растягивается в 3,3 раза [14].

Роль мышц области малого таза

Грушевидная мышца, внутренняя запирательная мышца и подвздошно-поясничная мышца хорошо известны как источники хронической тазовой боли скелетно-мышечного происхождения. Кроме того, гребенчатая мышца [16], наружная запирательная мышца [17] или малая ягодичная мышца [18] также могут быть потенциальным источником хронической тазовой боли, поскольку эти структуры, поддерживающие тазобедренный су-

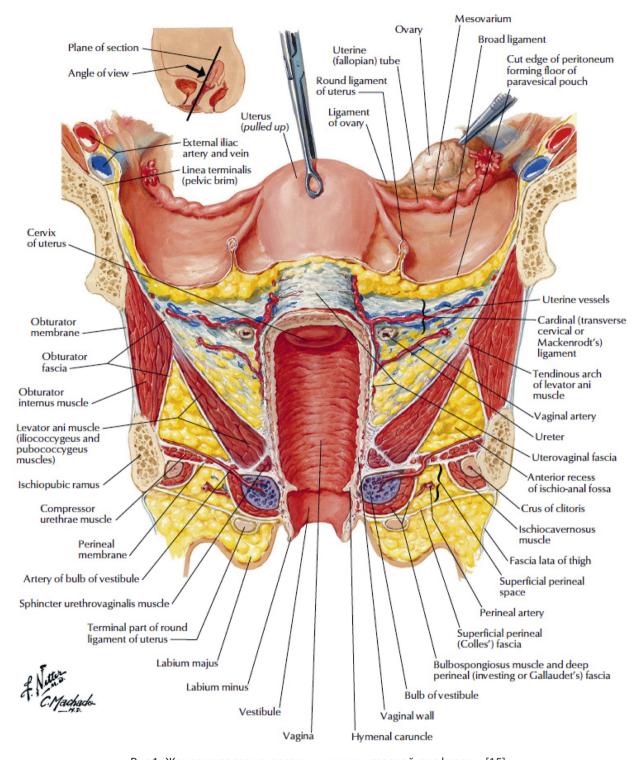


Рис.1. Женские половые органы и мышцы тазовой диафрагмы [15]

став и таз, находятся в непосредственной анатомической близости.

Грушевидная и внутренняя запирательная мышцы начинаются в полости малого таза и крепятся к бедренной кости, участвуя в движениях тазобедренного сустава. Поэто-

му дисфункция тазобедренного сустава может стать причиной дисфункции костей и суставов таза и наоборот [19].

Внутренняя запирательная мышца берет начало на седалищно-лобковой ветви и запирательной мембране таза и прикрепля-

ется к медиальной поверхности большого вертела бедренной кости. Благодаря своему уникальному расположению (данная мышца связана с другими мышцами тазового дна) она играет важную роль в поддержании тазового дна, а также восстановлении его функции. Фасция внутренней запирательной мышцы имеет утолщение, которое идет на уровне середины мышцы от подвздошногребешкового возвышения до седалищной ости и имеет вид сухожильной дуги, к которой крепится мышца, поднимающая задний проход. Напряжение внутренней запирательной мышцы (например, при ходьбе) натягивает сухожильную дугу и, соответственно, мышцу, поднимающую задний проход. Таким образом, дисфункция тазобедренного сустава может стать причиной дисфункции тазового дна и наоборот. Тренировки внутренней запирательной мышцы приводят к усилению мышц тазового дна [20].

Мышцы тазового дна и дыхание

Тазовое дно и диафрагма структурно и функционально взаимосвязаны между собой посредством мышечных и фасциальных связей. Это единое функциональное целое, которое включает в себя диафрагму (в том числе ее ножки), большие поясничные мышцы, внутренние запирательные мышцы, глубокие мышцы живота и их фасциальные связи, межреберные и многораздельные мышцы поясницы, квадратные мышцы поясницы, круднопоясничный отдел позвоночника (Th6-Th12 позвонки + соответствующие ребра, L1-L5 позвонки) и костные компоненты тазового пояса.

Мышцы тазового дна (МТД) физиологически действуют как экспираторные мышцы в синергии с переднебоковыми мышцами живота, сокращаясь во время выдоха и расслабляясь во время вдоха [21].

Поперечная мышца живота и внутренняя косая мышца живота активируются во время всех сокращений мышц тазового дна. Невозможно эффективно сокращать тазовое дно, сохраняя при этом расслабление глубоких мышц живота. Среднее повышение

внутрибрюшного давления на 10 мм рт. ст. (лежа на спине) было зарегистрировано во время максимального сокращения мышц тазового дна [22].

В ответ на произвольные сокращения мышц малого таза у здоровых женщин повышается активность прямой мышцы живота, внутренних косых и поперечных мышц живота [23].

Мышцы тазового дна и постура

Другая важная функция тазового дна – постуральная, опять же вместе с дыхательной диафрагмой и мышцами живота. Мышечные группы, способные удерживать пояснично-грудной и пояснично-крестцовый отделы, должны быть активированы, чтобы позволить поворот туловища, чтобы встать или сесть или просто оставаться в ортостатическом положении, а также кашлять и чихать. В частности, все мышцы живота (дыхательная диафрагма, поперечная и косая), тазовое дно (и другие связанные мышцы, такие как запирательные, грушевидные, приводящие) и большая ягодичная мышца, должны быть активированы одновременно. Среди указанных мышечных участков имеется миофасциальная непрерывность. Мышца диафрагмы через поперечную мышцу и поперечную фасцию кпереди, а грудопоясничная фасция сзади, сливаются с передним краем тазового дна (лобком) и задним (крестцом). Прямая мышца живота и ее фасциальная система сливаются на уровне лобкового симфиза с приводящими мышцами, активируемыми сокращением тазового дна. Тазовое дно находится в анатомической непрерывности с большой ягодичной мышцей, которая также участвует в сокращениях таза. Сокращения тазового дна позволяют распределять нагрузки от туловища и верхних конечностей к нижним конечностям и наоборот при ходьбе и в положении стоя благодаря упомянутым анатомическим связям. На это же положение стоп влияет мышечное напряжение тазового дна, влияющее на тонус мышц – ротаторов бедра. Мышцы тазового дна являются частью механизма стабилизации туловища. Их функция взаимозависима с другими мышцами этой системы [24].

Hodges P.W. и др. для оценки постуральной и дыхательной функции мышц тазового дна исследовал анальную и вагинальную электромиографическую активность (ЭМГ) с поверхностными электродами во время движений рук. ЭМГ-активность мышц тазового дна увеличивалась до активности дельтовидной мышцы для стабилизации туловища [25].

Сокращение мышц тазового дна и втягивание живота во время ходьбы могут избирательно активировать локальные мышцы, стабилизирующие туловище [26].

Таким образом, учитывая описанные выше связи диафрагмы и мышц тазового дна, можно предположить, что любое напряжение в этих мышцах, вероятно, будет влиять на способность любой из диафрагм нормально функционировать. Кроме того, отсутствие нормального движения диафрагмы у лиц с нарушениями паттерна дыхания лишает внутренние органы и брюшную полость ритмической стимуляции (внутреннего «массажа»), которая может быть важна для поддержания нормального тазового кровообращения. Тазовая боль и застойные явления коррелируют с хроническим напряжением мышц тазового дна, хронической гипоксией, а также с накоплением метаболитов, таких как молочная кислота и калий [27]

Мышцы тазового дна и суставы таза

Поскольку мышцы тазового дна соединены со всеми тремя костями таза внутри, любые проблемы со слабостью или напряжением в тазовом дне будут влиять на выравнивание всех трех этих костей. Дисфункция крестцово-подвздошного сустава может быть причиной дисфункции тазового дна.

Любой тип дисбаланса мышц тазового дна может вызвать боль. Если мышцы не сбалансированы, более напряженные мышцы будут смещать таз, что может изменить положение крестцово-подвздошного сустава, создавая трение и ограничивая его движение. Несбалансированные мышцы также могут

привести к миофасциальным ограничениям и триггерным точкам в мышцах, создавая дополнительную боль [28].

При ходьбе совершается движение в обоих подвздошно-крестцовых суставах и лобковом симфизе: с той стороны, где нога впереди, – натягивается преимущественно крестцово-бугорная, крестцовоостистая и пупартова связки, а там, где нога сзади, натягивается подвздошно-поясничная связка [29].

Мышцы тазового дна активны на протяжении всего цикла ходьбы, при этом всплески активности происходят в фазе опоры на одну ногу [30].

К седалищному бугру крепятся:

- мышцы тазового дна (седалищно-пещеристая, поверхностная поперечная мышца промежности, глубокая поперечная мышца промежности),
- мышцы бедра (двуглавая, полуперепончатая, полусухожильная, большая приводящая),
- крестцово-бугорная связка, к которой крепятся нижние волокна большой ягодичной мышцы и продолжением которой являются сухожилия двуглавой мышцы бедра. Повышенное напряжение двуглавой мышцы бедра изменяет натяжение крестцово-бугорной связки, что влияет на функцию крестцовоподвздошного сустава.

В конечном счете, дисфункция движения крестца изменяет натяжение связок матки или тазового дна и может привести к боли в промежности [30].

Таким образом, напряжение фасций и мышц бедра может вызвать дисфункцию и дисбаланс мышц тазового дна.

В области лобкового симфиза крепятся:

- мышцы и фасции тазового дна (седалищно-пещеристая, луковично-губчатая, поднимающая задний проход),
- прямая мышца живота, пупартова связка, к которой крепятся косые мышцы живота,
- приводящие мышцы бедра (длинная, малая, гребешковая, тонкая).

Таким образом, напряжение мышц и фасций передней брюшной стенки и приводящих мышц бедра может вызвать дисфункцию лобкового симфиза и дисбаланс мышц тазового дна.

Роль висцеральных связок и фасций в области малого таза

Фасции укрепляют и поддерживают стенки органов, а связки фиксируют органы, также связки играют роль опоры для некоторых мышц.

Связки и фасции в области малого таза имеют важную особенность – в них содержатся мышечные волокна, так как фасция, покрывающая мышцу, поднимающую задний проход, происходит из редуцированного участка лобково-копчиковой мышцы [32,33]. Степень контрактильности (способности сокращаться) зависит от общего тонуса организма, уровня половых гормонов (особенно прогестерона и, в меньшей степени, эстрогена).

В местах фиксации органов к стенкам таза внутритазовая фасция приобретает характер плотных связок. В их образовании принимают участие наряду с коллагеновыми и эластиновыми волокнами мышечные пучки, отходящие от мышечного слоя матки, мочевого пузыря или прямой кишки [34,35].

Круглые связки матки состоят из гладких мышц и соединительной ткани, имеют вид шнуров, в диаметре 3-5 мм, длина их 10-12 см. Эти связки отходят от углов матки (немного кпереди и ниже места отхождения труб), идут под передним листком широкой связки к внутренним отверстиям паховых каналов. Пройдя паховый канал, круглые связки веерообразно разветвляются и прикрепляются к клетчатке лобка и больших половых губ. Круглые связки притягивают дно матки кпереди (наклонение кпереди); во время беременности круглые связки утолщаются и удлиняются. При беременности круглые связки матки растягиваются, что может вызвать болезненные ощущения в боку и паху при движениях. Кроме того, раздражение дистальной части круглой связки в месте выхода из пахового канала может вызвать спазм внутренней части круглой связки, что приведет к смещению матки и глубинной боли в нижней части живота [14,31].

Если имеется соматическая дисфункция мест прикрепления, то тонус связок изменяется. Например, при соматической дисфункции крестцово-копчикового сочленения меняется тонус крестцово-бугорных, крестцово-остистых и крестцово-маточных связок. В свою очередь изменение тонуса крестцово-маточных связок приведет к смещению матки.

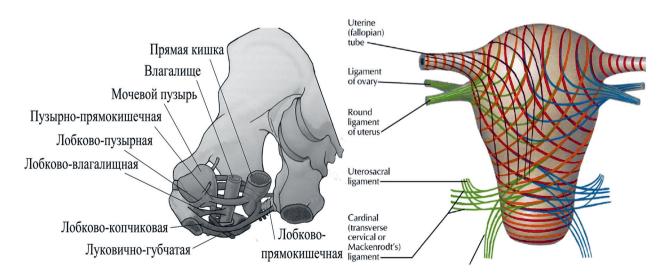


Рис. 2. Поддерживающие структуры матки [7,15]



Рис. 3. Круглая связка матки при беременности

При соматической дисфункции лобкового симфиза меняется тонус лобково-пузырной связки и паховой связки.

Фасции мышц тазовой диафрагмы соединяются с фасциями брюшной полости, мышц, ограничивающих брюшную полость, приводящих мышц ноги, большой ягодичной мышцы, запирательной и грушевидной мышц, экстензоров бедра, поэтому напряжение этих фасций может вызвать дисфункцию и дисбаланс мышц таза.

Туннельный синдром полового нерва

В составе полового нерва имеются как афферентные (чувствительные, сенсорные), так и эфферентные (двигательные, моторные) волокна, что обусловливает сенсорные и двигательные нарушения соответствующих органов. Являясь каудальным отделом крестцового сплетения (S2(3)–S4) ПН (n. pudendus) выходит через foramen infrapiriforme (подгрушевидное отверстие), из полости малого таза вместе с а. pudenda interna (внутренней половой артерией). Затем он огибает сзади spina ischiadica (седалищную ость) или крестцово-

остистую связку и через foramen ischiadicum minus (малое седалищное отверстие) входит в fossa ischiorectalis (седалищно-прямокишечную ямку), где ложится на поверхность fascia obturatoria (запирательной фасции) и затем проходит через канал Алкока (который формируется расщепленной фасцией внутренней запирательной мышцы). У foramen ischiadicum majus (большого седалищного отверстия) от n. pudendus отходит ветвь - n. perforans ligamentum tuberososacrum, которая прободает соответствующую связку и направляется вниз в область седалищного бугра, ложась под m. glutaeus maximus (большую ягодичную мышцу). Достигнув нижнего края m. glutaeus maximus, прободающая ветвь огибает мышцу и направляется через фасцию к коже ягодичной области.

Половой сосудисто-нервный пучок, состоящий из полового нерва, внутренней половой артерии и вены, выходит из полости малого таза в ягодичную область через подгрушевидное отверстие, ограниченное нижним краем грушевидной мышцы, крестцовоостистой связкой и верхней близнецовой мышцей. Далее он огибает седалищную ость и вновь входит в полость таза через малое седалищное отверстие ближе к крестцовобугорной связке вместе с толстым брюшком внутренней запирательной мышцы, далее ложится на поверхность запирательной фасции и затем проходит через канал Алкока (который формируется расщепленной фасцией внутренней запирательной мышцы).

В ягодичной области половой сосудисто-нервный пучок проходит под плотной фасцией большой ягодичной мышцы. На этом участке длиной 2–3 см сосудисто-нервный пучок окружен клетчаткой и окутан фасциальным футляром из париетального листка тазовой фасции, который фиксирован отрогами к крестцово-остистой связке и седалищной ости [36].

Таким образом, основные коллекторы вен задней стенки таза заключены в узкие малоподатливые костно-мышечно-фасциальные образования. Если имеется попеременное сокращение и расслабление мышц

(внутренней запирательной, большой ягодичной), тогда вены то сдавливаются, то расслабляются, что способствует оттоку.

В том случае, если человек долго сидит в неподвижном положении, внутренняя запирательная мышца перестает выполнять роль насоса, что способствует развитию венозного стаза в бассейне половой вены.

Напряжение крестцово-бугорной и крестцово-остистой связок также может быть причиной компрессии полового сосудисто-нервного пучка. Наиболее подвержены компрессии сосуды, питающие нерв, а также вены и лимфатические сосуды, так как в них относительно малое внутрисосудистое давление и слабая выраженность мышечного слоя, в результате развивается отек нерва и нарушение его функции [37].

При месячных приток крови в малый таз увеличивается. Если отток нарушен, то развивается венозный стаз в бассейне половой вены, что может быть причиной развития тазовой боли [38-39].

Тазовые боли при дисфункции крестцово-копчикового сочленения

У пациенток с дисфункцией крестцовокопчикового сочленения характерно усиление боли в положении сидя и при наклоне туловища вперед. Объясняется это тем, что крестцово-бугорная и крестцово-остистая связки натягиваются при флексии крестца, например, когда человек сидит или при наклоне туловища вперед [40]. Если имеется травма копчика, то вызванное этим напряжение крестцово-бугорной связки ограничивает флексию крестца. Человеку с травмой копчика неудобно сидеть на двух ягодицах, он стремится перенести вес тела на одну ягодицу, например, положив ногу на ногу [7]. Возникающие при этом боли могут усиливаться при вставании со стула, что объясняется напряжением большой ягодичной мышцы, которая частично крепится к латеральным отделам копчика, крестца и крестцово-бугорной связке. Еще одна причина флексии крестца и, соответственно, избыточного напряжения крестцово-бугорной связки – поясничный гиперлордоз вследствие слабости прямой мышцы живота.

К надкостнице копчика прикрепляется внутренний листок твердой мозговой оболочки спинного мозга, который краниально срастается с краями затылочного отверстия и телами 1-го и 2-го шейных позвонков. Поэтому очень часто у пациентов с травмой копчика имеются боли в области шеи и головные боли [41].

Тазовые боли при дисфункции лобкового симфиза и паховой связки

У пациенток часто определяется дисфункция лобкового симфиза вследствие тонусно-силового дисбаланса мышц, имеющих прикрепление к тазовым костям. Паховая связка имеет особенность прикрепления к лобковой кости: часть волокон прикреплена к гомолатеральной кости, а часть, перекинувшись через лобковый симфиз, – к противоположной. Если одна лобковая кость выше другой, то паховая связка с этой стороны натягивается и становится болезненной [41].

Боль при избыточном натяжении паховой связки локализуется в области лобковой кости, в нижней части живота. Частая причина скручивания таза, смещения лобковых костей и болезненности паховой связки – односторонняя функциональная слабость портняжной мышцы. Характерна боль при поднятии ноги, например, при попытке надеть носки стоя, т.к. портняжная мышца является агонистом этого движения [7].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мышечно-фасциальная тазовая боль является основным компонентом хронической тазовой боли у женщин и часто не определяется должным образом медицинскими работниками. Чтобы полностью понять природу и функцию тазового дна, необходимо изучить его в самом глобальном аспекте, принимая во внимание его многочисленные виды деятельности, кроме урологической, гинекологической и кишечной: стабилизация таза, уча-

стие в дыхании, ходьбе. Сегодня можно рассматривать тазовое дно как мышечно-фасциальную единицу с синергетической и антагонистической активностью мышечных пучков, в том числе более или менее переплетающихся, с множественными функциями, а не только с функцией закрытия тазовой чаши.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- 1. ACOG Committee on Practice Bulletins--Gynecology. ACOG Practice Bulletin No. 51. Chronic pelvic pain. Obstet Gynecol. 2004 Mar;103(3):589-605. PMID: 14990428.
- 2. Бегович Ё., Солопова А.Г., Хлопкова С.В., Сон Е.А., Идрисова Л.Э. Качество жизни и особенности психоэмоционального статуса больных наружным генитальным эндометриозом. Акушерство, гинекология и репродукция. 2022;16(2):122-133.
- 3. Митичкина Т.В. Клинико-патогенетические варианты болевого синдрома паховой области: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Новокузнецк, 2003. 25 с.
- 4. Луцик А.А., Шмидт И.Р., Пеганова М.А. Грудной остехондроз. Новосибирск: Издатель, 1998. 280 с.
- 5. Попелянский Я.Ю. Ортопедическая неврология (Вертебрология): Руководство для врачей. 3-е изд., перераб. и доп. М.: МЕДпресс-информ, 2003. 672 с.
- 6. Сулим Н.И., Кашин С.М. Особенности течения и лечения кокцигогений // Мануальная терапия. 2002. № 1. С. 42–49.
- 7. Стефанади А.В. Миофасциальные хронические тазовые боли у женщин // Бюллетень ВСНЦ РАМН. 2006. № 5. С. 176–180.
- 8. Meister M.R., Sutcliffe S., Badu A., Ghetti C., Lowder J.L. Pelvic floor myofascial pain severity and pelvic floor disorder symptom bother: is there a correlation? // Am J Obstet Gynecol. 2019 Sep;221(3):235.e1-235.
- 9. Tu F.F., As-Sanie S., Steege J.F. Prevalence of pelvic musculoskeletal disorders in a female chronic pelvic pain clinic // J Reprod Med. 2006 Mar;51(3):185-9. PMID: 16674013.
- 10. Montenegro M.L., Mateus-Vasconcelos E.C., Rosa e Silva J.C., Nogueira A.A., Dos Reis F.J., Poli Neto O.B. Importance of pelvic muscle tenderness evaluation in women with chronic pelvic pain // Pain Med. 2010 Feb;11(2):224-8. doi: 10.1111/j.1526-4637.2009.00758.x. Epub 2009 Dec 9. PMID: 20002593.
- 11. Bassaly R., Tidwell N., Bertolino S., Hoyte L., Downes K., Hart S. Myofascial pain and pelvic floor dysfunction in patients with interstitial cystitis // International Urogynecology Journal. 2010;22(4):413–418.
- 12. Moldwin R.M., Fariello J.Y. Myofascial trigger points of the pelvic floor: associations with urological pain syndromes and treatment strategies including injection therapy // Curr Urol Rep. 2013 Oct;14(5):409-17. doi: 10.1007/s11934-013-0360-7. PMID: 23943509.
- 13. Барраль Ж.-П., Мерсьер П. Висцеральные манипуляции. Пер. с фр. / Ж.-П. Барраль, П. Мерсьер. Иваново: MИК. 1999. 287 с.
- 14. Ashton-Miller J.A., DeLancey J.O. Functional anatomy of the female pelvic floor // Ann N Y Acad Sci. 2007 Apr;1101:266-96. doi: 10.1196/annals.1389.034. Epub 2007 Apr 7.
- 15. Неттер Ф. Атлас анатомии человека. 6-е изд. М.: ГОЭТАР-Медиа, 2019. 624 с.
- 16. Giphart J.E., Stull J.D., Laprade R.F., Wahoff M.S., Philippon M.J. Recruitment and activity of the pectineus and piriformis muscles during hip rehabilitation exercises: an electromyography study // Am J Sports Med. 2012 Jul;40(7):1654-63. doi: 10.1177/0363546512443812. Epub 2012 Apr 20. PMID: 22523373.
- 17. Kim S.H., Kim D.H., Yoon D.M., Yoon K.B. Clinical effectiveness of the obturator externus muscle injection in chronic pelvic pain patients // Pain Pract. 2015 Jan;15(1):40-6. doi: 10.1111/papr.12138. Epub 2013 Nov 5. PMID: 24308439.
- 18. Beck M., Sledge J.B., Gautier E., Dora C.F., Ganz R. The anatomy and function of the gluteus minimus muscle // J Bone Joint Surg Br. 2000 Apr:82(3):358-63. doi: 10.1302/0301-620x.82b3.10356. PMID: 10813169.
- 19. Lee D.W., Lim C.H., Han J.Y., Kim W.M. Chronic pelvic pain arising from dysfunctional stabilizing muscles of the hip joint and pelvis // Korean J Pain. 2016 Oct;29(4):274-276. doi: 10.3344/kjp.2016.29.4.274. Epub 2016 Sep 29. PMID: 27738508; PMCID: PMC5061646.
- 20. Tuttle L.J., DeLozier E.R., Harter K.A., Johnson S.A., Plotts C.N., Swartz J.L. The Role of the Obturator Internus Muscle in Pelvic Floor Function. Journal of Women's Health Physical Therapy. 2016 Jan/Apr;40(1):15-19.
- 21. Talasz H., Kremser C., Talasz H.J., Kofler M., Rudisch A. Breathing, (S)Training and the Pelvic Floor-A Basic Concept. Healthcare (Basel). 2022 Jun 2;10(6):1035.
- 22. Neumann P., Gill V. Pelvic floor and abdominal muscle interaction: EMG activity and intra-abdominal pressure // Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct. 2002;13(2):125-32.

- 23. Madill S.J., McLean L. Relationship between abdominal and pelvic floor muscle activation and intravaginal pressure during pelvic floor muscle contractions in healthy continent women // Neurourol Urodyn. 2006;25(7):722-30.
- 24. Sapsford R. Rehabilitation of pelvic floor muscles utilizing trunk stabilization // Man Ther. 2004 Feb;9(1):3-12.
- 25. Hodges P.W., Sapsford R., Pengel L.H. Postural and respiratory functions of the pelvic floor muscles // Neurourol Urodyn. 2007;26(3):362-71.
- 26. Lee A.Y., Baek S.O., Cho Y.W., Lim T.H., Jones R., Ahn S.H. Pelvic floor muscle contraction and abdominal hollowing during walking can selectively activate local trunk stabilizing muscles // J Back Musculoskelet Rehabil. 2016 Nov 21;29(4):731-739. doi: 10.3233/BMR-160678. PMID: 26966824.
- 27. Talasz H., Kremser C., Talasz H.J., Kofler M., Rudisch A. Breathing, (S)Training and the Pelvic Floor-A Basic Concept. // Healthcare (Basel). 2022 Jun 2;10(6):1035. doi: 10.3390/healthcare10061035. PMID: 35742086; PMCID: PMC9222935.
- 28. Chaitow L. Chronic pelvic pain: Pelvic floor problems, sacro-iliac dysfunction and the trigger point connection. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 2007: 11327-339.
- 29. Giovanis A., Zeszutek S. Somatic Dysfunctions of Hip and Pelvis Overlooked in a Case of Vulvodynia // J Am Osteopath Assoc. 2020 Nov 1;120(11):792-795. doi: 10.7556/jaoa.2020.140. PMID: 33021627.
- 30. Williams A.M.M., Sato-Klemm M., Deegan E.G., Eginyan G., Lam T. Characterizing Pelvic Floor Muscle Activity During Walking and Jogging in Continent Adults: A Cross-Sectional Study // Front Hum Neurosci. 2022 Jun 30;16:912839. doi: 10.3389/fnhum.2022.912839. PMID: 35845247; PMCID: PMC9279930
- 31. Tettambel M.A. An osteopathic approach to treating women with chronic pelvic pain // J Am Osteopath Assoc. 2005 Sep;105(9 Suppl 4):S20-2. PMID: 16249362.
- 32. Лубоцкий Д.Н. Основы топографической анатомии. М.: Медгиз, 1953. 648 с.
- 33. Chin H.Y., Peng C.W., Wu M.P., Chen C.H., Feng Y.T., Fong T.H. Attachment of the levator ani muscle extends to the superior ramus of the pubic bone through electrophysiological and anatomical examinations // Sci Rep. 2021 May 4;11(1):9483.
- 34. Кованов В.В., Бомаш Ю.М. Практическое руководство по топографической анатомии. М.: Медицина, 1967. 431 с.
- 35. Chin H.Y., Peng C.W., Wu M.P., Chen C.H., Feng Y.T., Fong T.H. Attachment of the levator ani muscle extends to the superior ramus of the pubic bone through electrophysiological and anatomical examinations // Sci Rep. 2021 May 4;11(1):9483.
- 36. Кованов В.В., Травин А.А. Хирургическая анатомия конечностей человека. М.: Медицина, 1983. 496 с.
- 37. Стефаниди А.В., Москвитин А.В., Елисеев Н.П. Туннельные невропатии, структура, клиническая биомеханика и патофизиология периферических нервов // Мануальная терапия. 2011. № 2. С. 57–65.
- 38. Tuckey B., Srbely J., Rigney G., Vythilingam M., Shah J. Impaired Lymphatic Drainage and Interstitial Inflammatory Stasis in Chronic Musculoskeletal and Idiopathic Pain Syndromes: Exploring a Novel Mechanism // Front Pain Res (Lausanne). 2021 Aug 23;2:691740. doi: 10.3389/fpain.2021.691740. PMID: 35295453; PMCID: PMC8915610.
- 39. Origo D., Tarantino A.G. Osteopathic manipulative treatment in pudendal neuralgia: A case report // J Bodyw Mov Ther. 2019 Apr;23(2):247-250. doi: 10.1016/j.jbmt.2018.02.016. Epub 2018 Feb 17. PMID: 31103103.
- 40. Капанджи А.И. Позвоночник: Физиология суставов. М.: Эксмо, 2009. 344 с.
- 41. Стефаниди А.В., Сороковиков В.А., Балабанова Н.В., Шарова Т.В. Дуральное напряжение в патогенезе болевого синдрома // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2003. № 4. С. 86–90.
- 42. Acland R.D. The inguinal ligament and its lateral attachments: correcting an anatomical error // Clin Anat. 2008 Jan;21(1):55-61. doi: 10.1002/ca.20579. PMID: 18092366.

REFERENCES

- ACOG Committee on Practice Bulletins-Gynecology. ACOG Practice Bulletin No. 51. Chronic pelvic pain. ObstetGynecol. 2004 Mar;103(3):589-605. PMID: 14990428.
- 2. Begovich Ye, Solopova AG, Khlopkova SV, Son EA, Idrisova LE. The quality of life and features of psycho-emotional status of patients with external genital endometriosis. *Akusherstvo, Ginekologiya i Reproduktsiya = Obstetrics, Gynecology, and Reproduction*. 2022;16(2):122-133. (In Russ.).
- 3. Mitichkina TV. Clinical and pathogenic versions of the pain syndrome of pelvic area. Cand.Sci. (Med.) Thesis. Novokuznetsk, 2003. 25 p. (In Russ.).
- 4. Lutsik AA, Shmidt IR, Peganova MA. Thoracic osteochondrosis. Novosibirsk: Izdatel Publishing House; 1998. 280 p. (In Russ.).
- 5. Popelyansky YaYu. Orthopedic neurology (Vertebrology). A guide for doctors. 3rd edition, revised. Moscow: MEDpress inform Publishing House; 2003. 672 p. (In Russ.).

- 6. Sulim NI, Kashin SM. Features of the course and treatment of coccygogenias. *Manualnaya Terapiya = Manual Therapy*. 2002;1:42-49. (In Russ.).
- 7. Stefanidi AV. Myofascial chronic pelvic pain in women. *Bulleten VSNC RAMN = Bulletin of the Eastern Siberian Research Center of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2006;5:176-180. (In Russ.).
- 8. Meister MR, Sutcliffe S, Badu A, Ghetti C, Lowder JL. Pelvic floor myofascial pain severity and pelvic floor disorder symptom bother: is there a correlation? *Am J Obstet Gynecol*. 2019 Sep;221(3):235.e1-235.
- 9. Tu FF, As-Sanie S, Steege JF. Prevalence of pelvic musculoskeletal disorders in a female chronic pelvic pain clinic. *J Reprod Med.* 2006 Mar;51(3):185-9. PMID: 16674013.
- 10. Montenegro ML, Mateus-Vasconcelos EC, Rosa e Silva JC, Nogueira AA, Dos Reis FJ, PoliNeto OB. Importance of pelvic muscle tenderness evaluation in women with chronic pelvic pain. *Pain Med.* 2010 Feb;11(2):224-8. doi: 10.1111/j.1526-4637.2009.00758.x. Epub 2009 Dec 9. PMID: 20002593.
- 11. Bassaly R, Tidwell N, Bertolino S, Hoyte L, Downes K, Hart S. Myofascial pain and pelvic floor dysfunction in patients with interstitial cystitis. *International Urogynecology Journal*. 2010;22(4):413–418.
- 12. Moldwin RM, Fariello JY. Myofascial trigger points of the pelvic floor: associations with urological pain syndromes and treatment strategies including injection therapy. *CurrUrol Rep.* 2013 Oct;14(5):409-17. doi: 10.1007/s11934-013-0360-7. PMID: 23943509.
- 13. Barral JP, Mersie P. Visceral manipulations/ Translated from French. Ivanovo: MIK Publishing House; 1999. 287 p. (In Russ.).
- 14. Ashton-Miller JA, DeLancey JO. Functional anatomy of the female pelvic floor. *Ann N Y Acad Sci.* 2007 Apr;1101:266-96. doi: 10.1196/annals.1389.034. Epub 2007 Apr 7.
- 15. Netter F. Human anatomy atlas. 6th edition. Moscow: GOETAR-Media Publishing House; 2019. 624 p. (In Russ.).
- 16. Giphart JE, Stull JD, Laprade RF, Wahoff MS, Philippon MJ. Recruitment and activity of the pectineus and piriformis muscles during hip rehabilitation exercises: an electromyography study. *Am J Sports Med.* 2012 Jul;40(7):1654-63. doi: 10.1177/0363546512443812. Epub 2012 Apr 20. PMID: 22523373.
- 17. Kim SH, Kim DH, Yoon DM, Yoon KB. Clinical effectiveness of the obturatorexternus muscle injection in chronic pelvic pain patients. *Pain Pract*. 2015 Jan;15(1):40-6. doi: 10.1111/papr.12138. Epub 2013 Nov 5. PMID: 24308439.
- 18. Beck M, Sledge JB, Gautier E, Dora CF, Ganz R. The anatomy and function of the gluteus minimus muscle. *J Bone Joint Surg Br.* 2000 Apr;82(3):358-63. doi: 10.1302/0301-620x.82b3.10356. PMID: 10813169.
- 19. Lee DW, Lim CH, Han JY, Kim WM. Chronic pelvic pain arising from dysfunctional stabilizing muscles of the hip joint and pelvis. *Korean J Pain*. 2016 Oct;29(4):274-276. doi: 10.3344/kjp.2016.29.4.274. Epub 2016 Sep 29. PMID: 27738508; PMCID: PMC5061646.
- 20. Tuttle LJ, DeLozier ER, Harter KA, Johnson SA, Plotts CN, Swartz JL. The Role of the ObturatorInternus Muscle in Pelvic Floor Function. *Journal of Women's Health Physical Therapy.* 2016 Jan/Apr;40(1):15-19.
- 21. Talasz H, Kremser C, Talasz HJ, Kofler M, Rudisch A. Breathing, (S)Training and the Pelvic Floor A Basic Concept. *Healthcare (Basel)*. 2022 Jun 2;10(6):1035.
- 22. Neumann P, Gill V. Pelvic floor and abdominal muscle interaction: EMG activity and intra-abdominal pressure. IntUrogynecol J Pelvic Floor Dysfunct. 2002;13(2):125-32.
- 23. Madill SJ, McLean L. Relationship between abdominal and pelvic floor muscle activation and intravaginal pressure during pelvic floor muscle contractions in healthy continent women. *NeurourolUrodyn.* 2006;25(7):722-30.
- 24. Sapsford R. Rehabilitation of pelvic floor muscles utilizing trunk stabilization. Man Ther. 2004 Feb;9(1):3-12.
- 25. Hodges PW, Sapsford R, Pengel LH. Postural and respiratory functions of the pelvic floor muscles. *NeurourolUro-dyn.* 2007;26(3):362-71.
- Lee AY, Baek SO, Cho YW, Lim TH, Jones R, Ahn SH. Pelvic floor muscle contraction and abdominal hollowing during walking can selectively activate local trunk stabilizing muscles. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2016 Nov 21;29(4):731-739. doi: 10.3233/BMR-160678. PMID: 26966824.
- 27. Talasz H, Kremser C, Talasz HJ, Kofler M, Rudisch A. Breathing, (S)Training and the Pelvic Floor A Basic Concept. Healthcare (Basel). 2022 Jun 2;10(6):1035. doi: 10.3390/healthcare10061035. PMID: 35742086; PMCID: PMC9222935.
- 28. Chaitow L. Chronic pelvic pain: Pelvic floor problems, sacro-iliac dysfunction and the trigger point connection. *Journal of Bodywork and Movement Therapies.* 2007;11327-339.
- 29. Giovanis A, Zeszutek S. Somatic Dysfunctions of Hip and Pelvis Overlooked in a Case of Vulvodynia. *J Am Osteo-path Assoc.* 2020 Nov 1;120(11):792-795. doi: 10.7556/jaoa.2020.140. PMID: 33021627.
- 30. Williams AMM, Sato-Klemm M, Deegan EG, Eginyan G, Lam T. Characterizing Pelvic Floor Muscle Activity During Walking and Jogging in Continent Adults: A Cross-Sectional Study. *Front Hum Neurosci.* 2022 Jun 30;16:912839. doi: 10.3389/fnhum.2022.912839. PMID: 35845247; PMCID: PMC9279930.

- 31. Tettambel MA. An osteopathic approach to treating women with chronic pelvic pain. *J Am Osteopath Assoc.* 2005 Sep;105(9 Suppl 4):S20-2. PMID: 16249362.
- 32. Lubotsky DN. Topographic anatomy fundamentals. Moscow: Medgiz Publishing House; 1953. 648 p. (In Russ.).
- 33. Chin HY, Peng CW, Wu MP, Chen CH, Feng YT, Fong TH. Attachment of the levatorani muscle extends to the superior ramus of the pubic bone through electrophysiological and anatomical examinations. *SciRep.* 2021 May 4:11(1):9483.
- 34. Kovanov VV, Bomash YuM. A practical guide to topographic anatomy. Moscow: Meditsina Publishing House; 1967. 431 p. (In Russ.).
- 35. Chin HY, Peng CW, Wu MP, Chen CH, Feng YT, Fong TH. Attachment of the levatorani muscle extends to the superior ramus of the pubic bone through electrophysiological and anatomical examinations. *SciRep*. 2021 May 4:11(1):9483.
- 36. Kovanov VV, Travin AA. Surgical anatomy of human extremities. Moscow: Meditsina Publishing House; 1983. 496 p. (In Russ.).
- 37. Stefanidi AV, Moskvitin AV, Eliseev NP. Tunnel neuropathies, structure, clinical biomechanics and pathophysiology of peripheral nerves. *Manualnaya Terapiya* = *Manual Therapy*. 2011;2:57-65. (In Russ.).
- 38. Tuckey B, Srbely J, Rigney G, Vythilingam M, Shah J. Impaired Lymphatic Drainage and Interstitial Inflammatory Stasis in Chronic Musculoskeletal and Idiopathic Pain Syndromes: Exploring a Novel Mechanism. *Front Pain Res* (*Lausanne*). 2021 Aug 23;2:691740. doi: 10.3389/fpain.2021.691740. PMID: 35295453; PMCID: PMC8915610.
- 39. Origo D, Tarantino AG. Osteopathic manipulative treatment in pudendal neuralgia: A case report. *J BodywMovTher*. 2019 Apr;23(2):247-250. doi: 10.1016/j.jbmt.2018.02.016. Epub 2018 Feb 17. PMID: 31103103.
- 40. Kapandzhi Al. Spine: Physiology of joints. Moscow: Eksmo Publishing House; 2009. 344 p. (In Russ.).
- 41. Stefanidi AV, Sorokovikov VA, Balabanova NV, Sharova TV. Dural tension in the pathogenesis of pain syndrome. Bulleten Vostochno-Sibirskogo Nauchnogo Tsentra Sibirskogo Otdeleniya Rossiiskoi Akademii Meditsinskikh Nauk = Bulletin of the Eastern Siberian Research Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences. 2003;4:86-90. (In Russ).
- 42. Acland RD. The inguinal ligament and its lateral attachments: correcting an anatomical error. *Clin Anat*. 2008 Jan;21(1):55-61. doi: 10.1002/ca.20579. PMID: 18092366.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interest.

Статья поступила / The article received: 16.09.22

Статья принята к печати / The article approved for publication: 06.10.22

Обзорная статья / Review article УДК 616.714.14 https://doi.org/10.54504/1684-6753-2022-41-55

БИОМЕХАНИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОРРЕКЦИИ

ОСТЕОГЕНЕЗА В ШВАХ ЧЕРЕПА ПРИ НЕСИНДРОМАЛЬНЫХ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ КРАНИОСИНОСТОЗАХ

У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

Олег Владимирович Бикетов

МЦ «Здоровье», Нижний Новгород, Россия

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ABTOPE: https://orcid.org/0000-0003-2339-2150, biketov.ol@yandex.ru

РЕЗЮМЕ

В статье предлагается описание актуальной проблемы медицины, которая уже на протяжении нескольких лет активно рассматривается как междисциплинарная задача. Рассматривая формирование несиндромального краниосиностоза у детей раннего возраста как вариант нарушения процесса моделирования/ремоделирования костной ткани [3], автор описывает методы решения проблемы управления остеогенезом в швах черепа у детей раннего возраста. Их отличительной особенностью является то, что данная задача с позиции биомеханики сформулирована и решена как проблема управления напряжениями по всему объему тела или лишь в его части.

Ключевые слова: биомеханика, управление напряжениями, коррекция остеогенеза, механотрансдукция, моделирование/ремоделирование кости, несиндромальный посттравматический краниосиностоз

A BIOMECHANICAL MODEL OF THE CORRECTION OF OSTEOGENESIS IN CRANIAL SUTURES IN CASE OF NON-SYNDROMIC POSTTRAUMATIC CRANIOSYNOSTOSES IN YOUNG CHILDREN

Oleg V. Biketov

"Zdorovie" Medical Center, Nizhny Novgorod, Russia

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR: https://orcid.org/0000-0003-2339-2150, biketov.ol@yandex.ru

ABSTRACT

The article offers a description of an urgent medical problem that has been actively considered for several years as an interdisciplinary problem. By considering the formation of non-syndromic craniosynostosis in young children as a version of disorder of the bone tissue modeling/remodeling process [3], the author describes methods of solving the problem of osteogenesis management in cranial sutures in young children. Their distinctive feature is that this problem is formulated and solved from the position of biomechanics as a problem of strain control over the entire body volume or a part of it only.

Keywords: biomechanics, strain control, osteogenesis correction, mechanotransduction, bone modeling/remodeling, non-syndromic posttraumatic craniosynostosis

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ

В настоящий период времени инвазивность и риск осложнений, связанных с краниофациальной хирургией у растущего ребенка, привлекает внимание исследователей к разработке методов лечения, которые могли бы предотвратить или помочь в снижении частоты и рисков повторных

операций при несиндромальных краниосиностозах.

В настоящее время, согласно научным публикациям, разрабатывается несколько альтернативных стратегий, которые были отработаны на различных животных моделях и имеют потенциал для применения у человека [33,43,53], однако биологические эффекты, наблюдаемые в этих моделях, все еще относительно трудно интерпретировать. А применение и проверка безопасности и эффективности іп vivo имеют решающее значение для оценки метода.

Понимание клеточных и молекулярных механизмов, ответственных за биохимическую связь между костью и мышцами, важно не только с точки зрения фундаментальных исследований, но и как средство выявления потенциальных новых методов лечения заболеваний костей и мышц, особенно когда они сосуществуют [36].

Более ценными с практической позиции оказываются формулировки и методы решения задач, сфокусированные на выборе некоторого оптимального варианта [13].

Влияние жевательных мышц на рост черепа было зафиксировано в ряде экспериментальных и клинических исследований на животных. Результаты этих исследований однозначно указывают на то, что нарушение активности жевательных мышц и/или изменение консистенции пищи влияют на форму черепно-лицевого скелета [18–20,30,57,68,82] и вызывают изменения в биомеханике черепных швов, что может быть основной причиной, которая приводит к резорбции или облитеративному остеогенезу в межкостном шве [3,4,10,44,51,52,58].

Однако эта связь не всегда линейна. Контроль над этой нелинейной зависимостью между формой и функцией может быть ключом к достижению предсказуемых долгосрочных результатов в клинических ситуациях, когда терапевтическими инструментами являются функциональные или внешние силы [38].

Данные подходы еще не нашли широкого клинического воплощения, тем не менее, они рассматриваются как потенциальные пути развития будущих средств ранней диагностики и терапии [5,60,78].

Кость – это динамичная ткань, которая постоянно обновляется, непрерывно реконструируется, для того чтобы приспособиться к изменяющимся механическим требованиям. Этот процесс, называемый ремоделированием кости, включает в себя различные типы клеток и может быть инициирован в ответ на изменения биомеханической нагрузки или на попытку заменить старую микроповрежденную кость новой, механически более прочной костью.

Детальное описание данного процесса как на основе публикаций в отечественных и иностранных источниках [3], так и на основе собственных исследований, проведено автором ранее [4,10], но в рамках данной статьи все же необходимы детализация и уточнения процесса моделирования/ремоделирования костной ткани для рассмотрения вопроса коррекции.

Механические влияния на костные ткани не действуют непосредственно - они преобразовываются. Преобразование этих механических воздействий в биохимические сигналы и интеграция этих сигналов в функциональный ответ структур организма называется механотрансдукцией [54]. Механотрансдукция является критическим фактором формирования новой кости, восстановления и регенерации, а также адаптации скелета к внешней среде [72]. На клеточном уровне механический стимул генерирует биохимический сигнал, который, в свою очередь, может вызвать ряд внутриклеточных процессов. К таким процессам, в частности, относятся: активация сложных сигнальных путей, усиление или подавление экспрессии генов и изменение синтеза белка. Перечисленные процессы влекут за собой регулирование внутриклеточной и внеклеточной среды.

Эта механочувствительная обратная связь модулирует такие разнообразные клеточные функции, как миграция, пролиферация, дифференцировка и апоптоз [55].

Из трех основных типов клеток, которые отвечают за этот процесс (остеокласты,

остеобласты и остеоциты, выполняющие различные гомеостатические роли [49,91]), на первый план выходит роль остеоцитов.

Остеоциты, наиболее распространенные костные клетки, образуют трехмерную взаимосвязанную сеть по всей костной ткани. Они действуют как механосенсоры, контролирующие механические напряжения в костных тканях, и реагируют на изменения как количества, так и направления нагрузки, приложенной к костям [14]. Таким образом, оптимальная костная архитектура и плотность могут определяться не только интенсивностью и пространственным распределением механических раздражителей, но и механореактивностью остеоцитов.

Остеоциты посылают сигналы не только другим остеоцитам, но и остеобластам,

и остеокластам, и их предшественникам на поверхности кости, выступая в качестве «дирижеров» костного ремоделирования [59], высвобождая сигнальные молекулы, которые управляют мобилизацией и активностью остеобластов или остеокластов.

Остеоциты находятся в лакунах внутри минерализованного костного матрикса и направляют свои дендритные отростки (в пределах 40–100 на клетку) [34] через крошечные туннели, называемые канальцами, чтобы сформировать лакуноканаликулярную сеть остеоцитов (рис. 1), которая соединяется с клетками на поверхности кости и с сосудистой сетью.

Механическая адаптация регулируется именно остеоцитами, которые реагируют на вызванный нагрузкой поток интерстици-

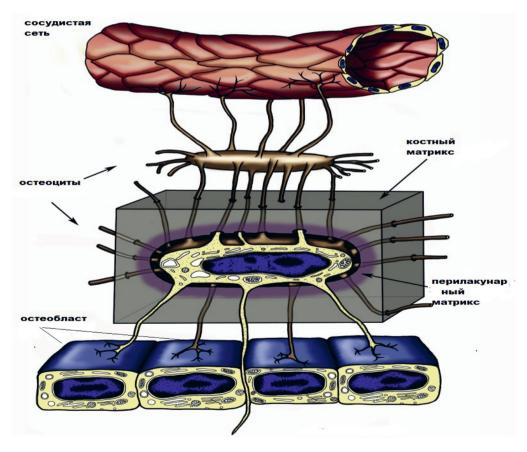


Рис. 1. Остеоцит. Схематическое изображение встроенного остеоцита, расположенного в его лакуне, иллюстрирующее его дендритные отростки, проходящие через костный матрикс в узких туннелях, называемых канальцами. Дендритные отростки остеоцитов соединяются с другими остеоцитами, а также с поверхностными остеобластами. Состав перилакунарного матрикса, непосредственно прилегающего к остеоциту, отличается от состава остальной части костного матрикса, что может влиять на величину механических напряжений, воспринимаемых остеоцитом. Адаптировано автором по Dallas S.L. (2013) [41]

альной жидкости через лакуно-каналикулярную сеть (ЛКС), образованную клетками, выстилающими поверхность кости, остеоцитами и клетками костного мозга. Лакуноканаликулярная сеть (ЛКС) повышает чувствительность к нагрузке и обеспечивает связь между клетками [60]. Интерстициальная жидкость может свободно течь в ЛКС, принося вещества в систему и унося из нее. Жидкость, называемая каналикулярной или интерстициальной жидкостью, проходит через лакуноканаликулярное пространство и омывает остеоцит [66].

Механическая нагрузка заставляет интерстициальную жидкость течь через ЛКС

в костном матриксе [40,87]. Поток изменяет уровень деформации стенки канальчика, что приводит к деформации остеоцитов и их дендритов в ЛКС (рис. 2) [50,64,90], что, в свою очередь, вызывает каскад биохимические сигналов и интеграцию этих сигналов в функциональный ответ костных структур организма на механическое нагружение [3,54,61,64].

Механически индуцированный поток жидкости связывает внешнюю механическую нагрузку с механосенсорной клеточной сетью, которая регулирует костный метаболизм (рис. 2). Изменение перемещения жидкости

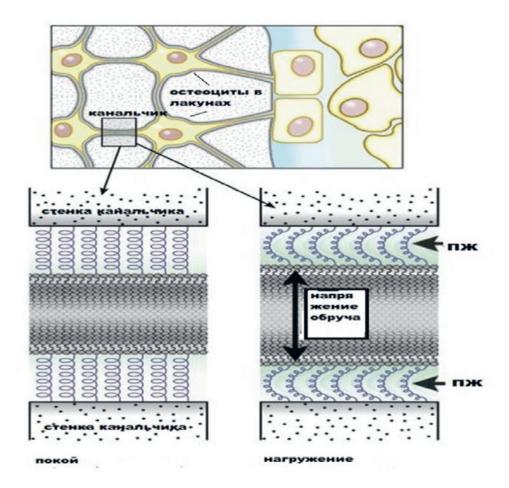


Рис. 2. Физические деформации костной ткани, возникающие при мышечных сокращениях, создают градиенты гидростатического давления в лакунарно-каналикулярной сети кости. Поскольку эти градиенты давления уравновешиваются движением внеклеточной жидкости из областей высокого давления в области низкого давления, гликокаликс (структура, которая подвешивает/привязывает клеточную мембрану остеоцита к стенке канальца, подвергается воздействию сил сопротивления со стороны потока жидкости (ПЖ), которые создают «напряжение обруча» на клеточном уровне. Это кольцевое напряжение является одним из механизмов, с помощью которого меньшие напряжения в ткани могут быть усилены до больших напряжений на поверхности клетки движением жидкости. Адаптировано автором по Robling A.G. (2009) [74]

вызвает изменения в тонкой регуляции метаболизма. Согласно ряду исследований, более низкая скорость жидкости в результате пониженной нагрузки/неиспользования приводит к меньшему механическому стимулу, воспринимаемому остеоцитами, и потенциальной регуляции сигналов резорбции костной ткани. Таким образом, уменьшение потока жидкости в результате пониженной нагрузки/неиспользования может повлиять на механосенсорную систему кости, приводя к несбалансированной резорбции кости [70,74].

Низкая скорость потока интерстициальной жидкости формирует механизм положительной обратной связи, когда микроструктурные изменения являются одновременно причиной и следствием нарушения потока жидкости [23,46].

Так как механически подавленный/или инициированный сигнал имеет модулирующий эффект на функцию формирования костной ткани, это обеспечивает применение привлекательного регуляторного механизма, позволяющего влиять на данный процесс [23,46].

МОДЕЛЬ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ РЕГУЛЯЦИИ ПРОЦЕССА МОДЕЛИРОВАНИЯ/РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ ШВОВ И КОСТЕЙ ЧЕРЕПА

Автор предлагает модель коррекции остеогенеза в швах черепа с помощью механического регулирования – разгрузки/снятия механической нагрузки швов и костей черепа.

С практической позиции автора, данная модель сфокусирована на выборе оптимального варианта мануальной коррекции посттравматических несиндромальных краниосиностозов у детей раннего возраста, но применима и при иных состояниях, связанных с дисфункцией ПДС ШОП у детей раннего возраста [5,6,8,9].

Известно, что механизмы, с помощью которых нагрузка и неупотребление или пониженная нагрузка / неиспользование вызывают образование или резорбцию кости,

одинаковы, хотя направление любых изменений различно [79].

В пользу терапевтической механической регуляции процесса моделирования/ ремоделирования с помощью мануальных/ остеопатических техник говорит еще ряд факторов, ставших известными в последние два десятилетия, а именно:

- 1. Остеоциты реагируют на механический стресс и специфически экспрессируют склеростин, и его экспрессия изменяется при механическом напряжении [75,88].
- 2. Склеростин, белковый продукт гена SOST, является мощным ингибитором образования костной ткани [83].
- 3. Среди клеток костной ткани склеростин найден почти исключительно в остеоцитах. Склеростин вовлечен в механическую сигнализацию и регуляцию остеогенеза, он подавляет остеобластную функцию [59,77].
- 4. Разгрузка кости/снятие механической нагрузки *индуцирует апоптоз остеоцитов* и остеобластов [31,42].
- 5. Снятие механической нагрузки уменьшает пролиферацию остеобластов [32,67].
- 6. Разгрузка кости ингибирует дифференцировку и образование остеобластов [31,32,35,39,48,62,67] через путь значительного увеличения экспрессии SOST в разгруженной кости [63,83].

С учетом фундаментальных исследований, раскрывающих механизмы, реализующиеся в ответ на нагружение и снятие механического нагружения / разгрузке костей и швов черепа, автор предлагает возможный вариант патогенетической терапии посттравматических несиндромальных краниосиностозов у детей раннего возраста, а вышеизложенный материал позволяет практически реализовать данную задачу.

Эта механическая перспектива подразумевает, что снижение мышечной функции вызывает уменьшение нагрузки на кости, что в конечном итоге приводит к потере костной массы [1,65] и нормализует механизмы моделирования/ремоделирования кости [3].

В настоящее время доминируют представления о существовании «физиологического окна», ограниченного пороговыми значениями деформаций, в пределах которого масса костной ткани не меняется (табл. 1).

При выходе величины деформаций за пределы нижнего порога начинают преобладать процессы резорбции костной ткани, а верхнего порога – процессы синтеза. Таким образом, в физиологических условиях масса костных структур меняется соответственно уровню механических нагрузок, обеспечивая необходимый запас прочности для выполнения повседневных локомоторных функций [1].

Тем не менее ряд авторов отмечают недостаточную клиническую эффективность терапевтических мероприятий, включая методы физической (мануальной/остеопатической) терапии несиндромальных краниосиностозов.

Существующие разногласия относительно результативности могут быть вызваны следующими причинами:

1. Величина деформаций для инициации костной резорбции должна выходить за пределы нижнего порога «физиологического окна».

Поскольку физические упражнения, выполняемые с лечебной и профилактической целью у пациентов с посттравматическим краниосиностозом, в большинстве случаев используются у пациентов с выраженным тонусом жевательной мускулатуры и тонусом мышц шеи, достижение клинически значимого резорбтивного эффекта затруднительно.

2. Повторение однотипных физических упражнений вызывает адаптацию клеток остеоцитарного ряда к данному типу механических сигналов.

Как подчеркивают ряд авторов, инициация катаболического ответа механосенсорной системы относительно легко достигается в экспериментальных системах [45,47], но до сих пор остается неясным, как способствовать повышению активности ее функционирования вне эксперимента.

Исследования показали, что клинически значимый результат можно достичь не только путем снижения механических нагрузок [45,47,66], сопровождающихся уменьшением напряжений-деформаций костных структур, но и за счет изменения количества их повторений [84,86], скорости нарастания нагрузки [76], частоты циклических нагрузок [92], длительности интервала отдыха между ними [37,71,85].

Таким образом, требуется осмысление биологической роли и определение механизма реализации каждой из перечисленных характеристик.

Таблица 1

ХАРАКТЕР ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В КОСТНОЙ ТКАНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ ИЛИ ДЕФОРМАЦИЙ СОГЛАСНО ТЕОРИИ МЕХАНОСТАТА ПО АВРУНИНУ А.С. [1]

Отсутствие механической нагрузки	Физиологический уровень механической нагрузки	Повышенный уровень механической нагрузки	Уровень патологического повышения механической нагрузки
Резорбция больше формирования	Резорбция равна формированию	Формирование больше резорбции	Формирование больше резорбции
Увеличение ремоделирования Снижение моделирования	Показатели моделирования и ремоделирования гомеостатичны	Увеличение ремоделирования и моделирования	Максимальное увеличение ремоделирования и моделирования

50 1500 3000 микродеформации

Это позволяет патогенетически обоснованно формировать в индивидуальном порядке режим занятий, обеспечивающий максимальный лечебно-профилактический эффект у лиц с высоким риском формирования посттравматического краниосиностоза / или КЦД на фоне повреждения верхнешейного отдела позвоночника [3,5].

Методов и техник мануальной медицины, предназначенных для механического регулирования мышечного напряжения-разгрузки /снятия механической нагрузки, – великое множество, и каждый специалист определяет свой выбор самостоятельно.

Методики и последовательность их применения определяются состоянием конкретного пациента и выявленными при осмотре дисфункциями:

- коррекция дисфункций ПДС ШОП [6,21];
 - коррекция дисфункций СБС [21,22];
- коррекция дисфункций костей и швов черепа, dura mater [21,22];
- коррекция дисфункций грудобрюшной диафрагмы и диафрагмы рта [21];
- коррекция миофасциальных триггерпунктов (МФТП) техниками миофасциального релиза и ПИР [12,17];
- коррекция венозных дисциркуляций краниовертебрального уровня [6,21].

Данный подход с высокой результативностью в обозначенном регионе демонстрировал ряд авторов [11,12,16,17,24,26,27–29].

Виды применяемых остеопатических техник:

- 1. Прямые техники. Работа на структурах в дисфункции в направлении рестрикции (максимального ограниченного движения).
- 2. Непрямые техники. Работа на структурах в дисфункции в направлении наиболее свободного движения.
- 3. Комбинированные техники. При работе на двух структурах возможно комбинирование прямых и непрямых подходов.

- 4. Техники V-spread. Диагностика и коррекция, основанные на использовании потенции спинномозговой жидкости посредством направляющего импульса.
- 5. Атипичные техники, когда одна кость выводится в физиологическое, а другая в нефизиологическое положение до ответа межшовной мембраны и удерживается у барьера до релаксации [26].

При снижении с помощью мануального воздействия механической нагрузки, тем самым уменьшается деформация костей и устраняются силы сдвига жидкости. Следовательно, механосенсорные пути и соответствующие им сигнальные пути, участвующие в стимулировании костеобразования, больше не активируются, а активизация процессов костного ремоделирования приводит к позитивным изменениям в черепном шве и заинтересованных костях черепа (снижению массы и прочности кости). Таким образом, снижение механических нагрузок на пораженный участок должно быть максимальным, когда это возможно [89].

Наиболее ценными с практической позиции автора оказались также экспериментальные данные Tiwari A.K. et al. (2018, 2022), где было показано, что интерстициальная жидкость может перемещаться через кость только при циклическом нагружении [80,81], а напряжения сдвига, создаваемые на костных клетках, пропорциональны скорости нагружения. Это пропорциональное соотношение предполагает, что величина адаптивной реакции кости на нагрузку должна быть пропорциональна скорости деформации. Экспериментальные данные показывают, что для более низких частот нагрузки в физиологическом диапазоне это верно. Также верно, что механическая чувствительность костных клеток быстро насыщается и что период восстановления либо между циклами нагрузки, либо между периодами упражнений может оптимизировать адаптационную реакцию.

Вместе взятые, эти данные дают понимание того, что короткие периоды упражнений, с периодом отдыха 4–8 часов между

ними, являются более эффективным остеогенным стимулом, чем один длительный сеанс упражнений [1,37,56,84].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе автор предлагает вниманию специалистов набор задач биомеханики, имеющих принципиально различные практические корни. Однако в результате выделения механической составляющей проблемы свелись, по сути, к проблеме управления напряжениями за счет подбора оптимального мануального воздействия.

Основным результатом данной работы автор считает формирование основы унифицированного представления о целом ряде проблем биомеханики как о проблеме управления напряжениями. Это позволяет применить предложенную методику управления напряжениями и деформациями для достижения практических результатов.

Более того, вычленение общей механической сути подобных проблем биомеханики способствует лучшему пониманию ситуации специалистами и со стороны точных наук, и со стороны практической клиники.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- 1. Аврунин А.С., Докторов А.А. Зависимость остеогенного эффекта от характеристик механических нагрузок костных структур // Травматология и ортопедия России. 2016. № 22(2). С. 88–100.
- 2. Байрамова Л.Н., Закирова Г.Г., Текутьева Н.В. Остеопатическое сопровождение пациентов с аномалиями зубочелюстной системы // Российский остеопатический журнал. 2015. № 1–2(28–29). С. 86–94.
- 3. Бикетов О.В., Малиновский Е.Л. Биомеханическая модель краниосиностоза у детей раннего возраста. Пилотное исследование // Мануальная терапия. 2020. № 3–4(79–80). С. 53–64.
- 4. Бикетов О.В., Бойкова М.А. Модель роста черепа и формирование швов черепа в рамках теории функциональных матриц при наличии травмирующего/ изменяющего биомеханику мышцы фактора. Пилотное исследование // Мануальная терапия. 2022. № 2(86). С. 62–70.
- 5. Бикетов О.В., Малиновский Е.Л. Возможности остеопатической коррекции краниостенозов у детей. Пилотное исследование // Мануальная терапия. 2018. № 4(72). С. 23–26.
- 6. Бикетов О.В., Малиновский Е.Л. Остеопатическая коррекция венозных дисциркуляций краниовертебрального уровня у детей с краниосиностозами: обзор базовой методики // Мануальная терапия. 2019. № 1(73). С. 37–50.
- 7. Бикетов О.В. Синдром взаимного отягощения при речевых нарушениях у детей с дисфункциями краниоцервикального региона // Мануальная терапия. 2021. № 1(81). С. 55–70.
- 8. Бикетов О.В. Коррекция синдром взаимного отягощения при речевых нарушениях у детей дошкольного возраста // Мануальная терапия. 2021. № 2(82). С. 9–17.
- 9. Бикетов О.В., Малиновский Е.Л. Остеопатические дисфункции краниоцервикального региона при зубочелюстных нарушениях у детей с посттравматическими краниосиностозоми. Пилотное исследование // Мануальная терапия. 2019. № 2(74). С. 16–21.
- 10. Бойкова М.А., Бикетов О.В., Напримеров В.А. Анализ влияния жевательной мускулатуры на череп экспериментального животного при наличии травмирующего/изменяющего биомеханику мышцы фактора // Вестник НГАУ. 2021. № 4(61). С. 90–99.
- 11. Данилова М.А., Залазаева Е.А. Междисциплинарный подход к коррекции речевых нарушений у детей с центральным параличем и зубочелюстными анамалиями // Сборник: Актуальные вопросы педиатрии. Материалы краевой научно-практической конференции. 2019. С. 40–44.
- 12. Зверев А.Б., Новосельцев С.В. Остеопатические техники, применяемые в отоларингологии // Российский остеопатический журнал. 2014. № 1–2(24–25). С. 110–121.
- 13. Кирюхин В.Ю., Няшин Ю.И. Задачи управления напряжениями в актуальных проблемах биомеханики // Российский журнал биомеханики. 2005. Т. 9, № 4. С. 9–27.
- 14. Кушлинский Н.Е., Герштейн Е.С. Соловьев Ю.Н., Тимофеев Ю.С., Бабкина И.В., Долинкин А.О., Зуев А.А., Костылева О.И. Рецептор-активатор ядерного транскрипционного фактора NF-КВ (RANK), его лиганд RANKL и природный блокатор RANKL остеопротогерин (OPG) в сыворотке крови больных первичными опухолями костей // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2017. Т. 163, № 4. С. 476–480.
- 15. Мугерман Б.И., Парамонова Д.Б., Сабиров Р.Б. Коррекция нарушений речи у детей младшего школьного возраста с детским церебральным параличем // Адаптивная физическая культура. 2014. № 3(59). С. 38–39.

- 16. Мугерман Б.И., Мугерман Г.М., Парамонова Д.Б. Коррекция компенсаторных биомеханических реакций у больных детским церебральным параличом с помощью лечебной физкультуры и мануальной терапии // Лечебная физическая культура и массаж. 2004. № 3(12). С. 9–11.
- 17. Мугерман Б.И., Шарова Л.В., Парамонова Д.Б., Прамзелева Е.Н. Восстановление речи у детей дошкольного возраста с церебральным параличем с помощью постизометрической релаксации и расслабляющего массажа // Мануальная терапия. 2016. № 1(61). С. 32–37.
- 18. Никитюк Б.А. Экспериментально-морфологическое исследование значения функции m. temporalis и m. masseter в формообразовании черепа // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. 1959. Т. 37, № 12. С. 56–71.
- 19. Никитюк Б.А. Экспериментально-морфологическое исследование значения функции m. temporalis и m. masseter в формообразовании черепа // Вопросы антропологии. 1961. № 8. С. 29–47.
- 20. Никитюк Б.А. Экспериментально-морфологическое исследование роли функции жевания в формообразовании черепа млекопитающих : дис. ... канд. мед. наук; 2-й Моск. гос. мед. ин-т им. Н.И. Пирогова. М., 1962. 20 с.
- 21. Новосельцев С.В. Остеопатия. М.: Медпресс-информ, 2021. 688 с.
- 22. Новосельцев С.В. Введение в остеопатию. Частная краниальная остеопатия. Практическое руководство для врачей. СПб. : Фолиант, 2009. 347 с.
- 23. Нутини А. Теоретическая модель для перестройки кости: основные вычислительные элементы костных многоклеточных блоков // Российский журнал биомеханики. 2016. Т. 20, № 4. С. 333–342.
- 24. Петрикас И.В., Курочкин А.П., Трапезников Д.В., Ишханова А.В., Файзулова Э.Б. Комплесный подход к лечению нейромускулярного дисфункционального синдрома // Проблемы стоматологии. 2018. Т. 14, № 1. С. 66–70.
- 25. Потехина Ю.П., Тиманин Е.М., Кантинов А.Е. Вязкоупругие характеристики тканей и их изменения после остеопатической коррекции // Российский остеопатический журнал. 2018. № 1–2(40–41). С. 38–45.
- 26. Приходько И.В., Урлапова Е.В., Стеггерда О.Э. Швы черепа: развитие, структура, функции. Функциональный подход к диагностике и коррекции шовных дисфункций // Российский остеопатический журнал. 2013. № 3–4 (22–23). С. 129–139.
- 27. Салмин И.Н., Мохов Д.Е., Новосельцев С.В. Остеопатическое лечение последствий краниоцервикальной травмы // Мануальная терапия. 2008. № 4(32). С. 26–35.
- 28. Соснина Т.Ю., Урлапова Е.В. Остеопатическая коррекция в комплексной реабилитации детей первого года жизни с признаками перенесенной натальной травмы краниоцервикальной области // Мануальная терапия. 2013. № 1(49). С. 3–12.
- 29. Тамазян Н.Г., Старикова И.В., Радышевская Т.Н., Бобров Д.С. Сравнительная характеристика методов депрограммирования жевательных мышц // Colloquium-journal. 2019. № 3–2(27). С. 36–38.
- 30. Текучева С.В., Ермольев С.Н., Зайлер А.С., Персин Л.С., Янушевич О.О., Постников М.А. Ультразвуковая оценка жевательных мышц при различных типах роста лицевого черепа // Стоматология. 2021. № 3(100). С. 72–81.
- 31. Aguirre J.I., L.I. Plotkin, Stewart S.A., Weinstein R.S., Parfitt A.M., Manolagas S.C., Bellido T. Osteocyte apoptosis is induced by weightlessness in mice and precedes osteoclast recruitment and bone loss // J Bone Miner Res. 2006. N Apr.21(4). P. 605–15.
- 32. Barou O., Palle S., Vico L., Alexandre C., Lafage-Proust M.H. Hindlimb unloading in rat decreases preosteoblast proliferation assessed in vivo with BrdU incorporation // Am J Physiol. 1998. N 274(1). P. 108–14.
- 33. Beederman M., Farina E.M., Reid R.R. Molecular basis of cranial suture biology and disease: Osteoblastic and osteoclastic perspectives // Genes Dis. 2014. N 1(1). P. 120–125.
- 34. Beno T., Yoon Y.J., Cowin S.C., Fritton S.P. Estimation of bone permeability using accurate microstructural measurements // J Biomech. 2006. N 39(13). P. 2378–87.
- 35. Bikle D., Halloran B. The response of bone to unloading // J Bone Miner Metab. 1999 . N 17. P. 233-244.
- 36. Brotto M., Bonewald L. Bone and muscle: Interactions beyond mechanical // Bone. 2015. N 80. P. 109-114.
- 37. Burr D.B., Robling A.G., Turner C.H. Effects of The biomechanical stress on bones in animals // Bone. 2002. N 30(5). P. 781–786.
- 38. Buvinic S., Balanta-Melo J., Kupczik K., Vásquez W., Beato C., Toro-Ibacache V. Muscle-Bone Crosstalk in the Masticatory System: From Biomechanical to Molecular Interactions // Front Endocrinol (Lausanne). 2021. N 11. P. 606947.
- Chen Z., Luo Q., Lin C., Kuang D., Song G. Simulated microgravity inhibits osteogenic differentiation of mesenchymal stem cells via depolymerizing F-actin to impede TAZ nuclear translocation // Scientific Reports. 2016. N 6. P. 30322.
- 40. Cowin S.C., Weinbaum S., Zeng Y. A case for bone canaliculi as the anatomical site of strain generated potentials // J Biomech. 1995. № 28(11). P. 1281–1297.
- 41. Dallas S.L., Prideaux M., Bonewald L.F. The osteocyte: an endocrine cell ... and more // Endocr. Rev. 2013. N 34(5). P. 658–90.

- 42. Dufour C., Holy X., Marie P.J. Skeletal unloading induces osteoblast apoptosis and targets α5β1-PI3K-Bcl-2 signaling in rat bone // Exp Cell Res. 2007. N 313(2). P. 394–403.
- 43. Eswarakumar V.P., Ozcan F., Lew E.D., Bae J.H., Tomé F., Booth C.J., Adams D.J., Lax I., Schlessinger J. Attenuation of signaling pathways stimulated by pathologically activated FGF-receptor 2 mutants prevents craniosynostosis // Proc Natl Acad Sci U S A. 2006. N 103(49). P. 18603–8.
- 44. Gedrange T., Harzer W. Muscle influence on postnatal craniofacial development and diagnostics // J Orofac Orthop. 2004. N 65(6). P. 451–66.
- 45. Garg P., Strigini M., Peurière L., Vico L., Landolo D. The Skeletal Cellular and Molecular Underpinning of the Murine Hindlimb Unloading Model // Front Physiol. 2021. N 12. P. 749464.
- 46. Gatti V., Azoulay E.M., Fritton S.P. Microstructural changes associated with osteoporosis negatively affect loading-induced fluid flow around osteocytes in cortical bone // J Biomech. 2018. N 66. P. 127–136.
- 47. Globus R.K., Morey-Holton E. Hindlimb unloading: rodent analog for microgravity // J Appl Physiol. 2016. N 120(10). P. 1196–1206.
- 48. Grano M., Mori G., Minielli V., Barou O., Colucci S., Giannelli G., Alexandre C., Zallone A.Z., Vico L. Rat hindlimb unloading by tail suspension reduces osteoblast differentiation, induces IL-6 secretion, and increases bone resorption in ex vivo cultures // Calcif Tissue Int. 2002. N 70(3). P. 176–185.
- 49. Graham J.M., Ayati B.P., Holstein S.A., Martin J.A. The role of osteocytes in targeted bone remodeling: a mathematical model // PLoS One. 2013. N 8(5). P. e63884.
- 50. Han Y., Cowin S.C., Schaffler M.B., Weinbaum S. Mechanotransduction and strain amplification in osteocyte cell processes // Proc Natl Acad Sci U S A. 2004. N 101(47). P. 16689–16694.
- 51. Herring S.W. Mechanical infl uences on suture development and patency // Front Oral Biol. 2008. N 12. P. 41–56.
- 52. Herring S.W., Teng S. Strain in the braincase and its sutures during function // Am J Phys Anthropol. 2000. N 112(4). P. 575–93.
- 53. Holmes G. The role of vertebrate models in understanding craniosynostosis // Childs Nerv Syst. 2012. N 28. P. 1471–1481.
- 54. Ingber D.E. Cellular mechanotransduction: putting all the pieces together again // FASEB J. 2006. N 20(7). P. 811–827.
- 55. Jaalouk D.E., Lammerding J. Mechanotransduction gone awry // Nat Rev Mol Cell Biol. 2009. N 10(1). P. 63-73.
- 56. Kasturi G.C., Adler R.A. Osteoporosis: nonpharmacologic management // PM R. 2011. N 3(6). P. 562–572.
- 57. Kiliaridis S. Masticatory muscle influence on craniofacial growth // Acta Odontol (Scand.). 1995. N 53(3). P. 196–202.
- 58. Kiliaridis S. Masticatory muscle function and craniofacial morphology. An experimental study in the growing rat fed a soft diet // Swed Dent J Suppl. 1986. N 36. P. 1–55.
- 59. Klein-Nulend J., Bonewald L.F. The Osteocyte // Principles of Bone Biology. 2008. N 1. P. 151–172.
- 60. Klein-Nulend J., Bacabac R.G., Bakker A.D. Mechanical loading and how it affects bone cells: the role of the osteocyte cytoskeleton in maintaining our skeleton // Eur Cell Mater. 2012. N 24. P. 278–291.
- 61. Klein-Nulend J., Bakker A.D., Bacabac R.G., Vatsa A., Weinbaum S. Mechanosensation and transduction in osteocytes // Bone. 2013. N 54(2). P. 182–90.
- 62. Keila S., Pitaru S., Grosskopf A., Weinreb M. Bone marrow from mechanically unloaded rat bones expresses reduced osteogenic capacity in vitro // J Bone Miner Res. 1994. N 9(3). P. 321–327.
- 63. Kondo H., Nifuji A., Takeda S., Ezura Y., Rittling S.R., Denhardt D.T., Nakashima K., Karsenty G., Noda M. Unloading induces osteoblastic cell suppression and osteoclastic cell activation to lead to bone loss via sympathetic nervous system // J Biol Chem. 2005. N 280(34). P. 30192–200.
- 64. Li M.C.M., Chow S.K., Wong R.M., Qin L., Cheung W.H. The role of osteocytes-specific molecular mechanism in regulation of mechanotransduction A systematic review // J Orthop Translat. 2021. N 29. P. 1–9.
- 65. Li G., Zhang L., Wang D., Li G., AlQudsy L., Jiang J.X., Xu H., Shang P. Muscle-bone crosstalk and potential therapies for sarco-osteoporosis // J Cell Biochem. 2019. N 120(9). P. 14262–14273.
- 66. Li J., Geng J., Lin T., Cai M., Sun Y. A mouse model of disuse osteoporosis based on a movable noninvasive 3D-printed unloading device // J Orthop Translat. 2022. N 33. P. 1–12.
- 67. Machwate M., Zerath E., Holy X., Hott M., Modrowski D., Malouvier A., Marie P.J. Skeletal unloading in rat decreases proliferation of rat bone and marrow-derived osteoblastic cells // J Physiol. 1993. N 264(5 Pt 1). P. 790–799.
- 68. Menegaz R.A., Sublett S.S., Figueroa S.D., HoffmanT.J., Ravosa M.J., Aldridge K. Evidence for the Influence of Diet on Cranial Form and Robusticity // Anat Rec. 2010. N 293. P. 630–641.
- 69. Mosley J.R., Lanyon L.E. Strain rate as a controlling influence on adaptive modeling in response to dynamic loading of the ulna in growing male rats // Bone. 1998. N 23(4). P. 313–318.

- 70. Nakashima T., Hayashi M., Fukunaga T., Kurata K., Oh-Hora M., Feng J.Q., Bonewald L.F., Kodama T., Wutz A., Wagner E.F., Penninger J.M., Takayanagi H. Evidence for osteocyte regulation of bone homeostasis through RANKL expression // Nat Med. 2011. N 17(10). P. 1231–1234.
- 71. Rawlinson S.C.F., Mosley J.R., Suswillo R.F., Pitsillides A.A., Lanyon L.E. Calvarial and limb bone cells in organ and monolayer culture do not show the same early responses to dynamic mechanical strain // J Bone Miner Res. 1995. N 10(8). P. 1225–1232.
- 72. Reilly G.C., Haut T.R., Yellowley C.E., Donahue H.J., Jacobs C.R. Fluid flow induced PGE2 release by bone cells is reduced by glycocalyx degradation whereas calcium signals are not // Biorheology. 2003. N 40(6). P. 591–603.
- 73. Robling A.G., Turner C.H. Mechanical signaling for bone modeling and remodeling // Crit Rev Eukaryot Gene Expr. 2009. N 19(4). P. 319–338.
- 74. Robling A.G., Niziolek P.J., Baldridge L.A., Condon K.W., Allen M.R., Alam I., Mantila S.M., Gluhak-Heinrich J., Bellido T.M., Harris S.E., Turner C.H. Mechanical stimulation of bone in vivo reduces osteocyte expression of Sost/sclerostin // J Biol Chem. 2008. N 283(9). P. 5866–5875.
- 75. Rutger L., Roelen B.A., Visser A., van der Wee-Pals L., de Wilt E., Karperien M., Hamersma H., Papapoulos S.E., tenDijke P., Löwik C.W. Sclerostin is an osteocyte-expressed negative regulator of bone formation, but not a classical BMP antagonist // J Exp Med. 2004. N 199(6). P. 805–814.
- 76. Rubin C.T., Lanyon L.E. Regulation of bone formation by applied dynamic loads // J Bone Joint Surg Am. 1984. N 66(3). P. 397–402.
- 77. Sakai A. Mechanical stress and Wnt signal // Clin Calcium. 2013. N 23(6). P. 839-845.
- 78. Sewda A., White S.R., Erazo M., Hao K., García-Fructuoso G., Fernández-Rodriguez I., Heuzé Y., Richtsmeier J.T., Romitti P.A., Reva B., Jabs E.W., Peter I. Nonsyndromic craniosynostosis: novel coding variants // Pediatr Res. 2019. N 85(4). P. 463–468.
- 79. Skerry T.M. The response of bone to mechanical loading and disuse: fundamental principles and influences on osteoblast/osteocyte homeostasis // Arch Biochem Biophys. 2008. N 473(2). P. 117–23.
- 80. Shrivas N.V., Tiwari A.K., Tripathi D., Patil S. Low-Amplitude and High-Frequency Loading Influences Interstitial Fluid Flow in Osteogenesis Imperfecta Osteon. In: Govindan, K., Kumar, H., Yadav, S. (eds) Advances in Mechanical and Materials Technology. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Singapore, 2022. https://doi.org/10.1007/978-981-16-2794-1_68
- 81. Shrivas N.V., Tiwari A.K., Kumar R., Tripathi D., & Sharma V.R. "Investigation on Loading-Induced Fluid Flow in Osteogenesis Imperfecta Bone." Proceedings of the ASME 2018 5th Joint US-European Fluids Engineering Division Summer Meeting. Volume 1: Flow Manipulation and Active Control; Bio-Inspired Fluid Mechanics; Boundary Layer and High-Speed Flows; Fluids Engineering Education; Transport Phenomena in Energy Conversion and Mixing; Turbulent Flows; Vortex Dynamics; DNS/LES and Hybrid RANS/LES Methods; Fluid Structure Interaction; Fluid Dynamics of Wind Energy; Bubble, Droplet, and Aerosol Dynamics. Montreal, Quebec, Canada. July 15–20, 2018. V001T02A008. ASME. https://doi.org/10.1115/FEDSM2018-83496
- 82. Toro-Ibacache V., Cortés A.J., Díaz M.A., Manríquez S.G. Morphologic variability of nonsyndromic operated patients affected by cleft lip and palate: a geometric morphometric study // J Orthod Dentofacial Orthop. 2014. N 146. P. 346–354.
- 83. Tu X., Rhee Y., Condon K.W., Bivi N., Allen M.R., Dwyer D., Stolina M., Turner C.H., Robling A.G., Plotkin L.I., Bellido T. Sost downregulation and local Wnt signaling are required for the osteogenic response to mechanical loading // Bone. 2012. N 50(1). P. 209–217.
- 84. Turner C.H., Akhter M.P., Raab D.M., Kimmel D.B., Recker R.R. A noninvasive, in vivo model for studying strain adaptive bone modeling // Bone. 1991. N 12(2). P. 73–79.
- 85. Turner C.H., Robling A.G. Exercise as an anabolic stimulus for bone // Curr Pharm Des. 2004. N 10(21). P. 2629–2641.
- 86. Umemura Y., Ishiko T., Yamauchi T., Kurono M., Mashiko S. Five jumps per day increase bone mass and breaking force in rats // J Bone Miner Res. 1997. N 12(9). P. 1480–1485.
- 87. Wang L.Y. Solute transport in the bone lacunar-canalicular system (LCS) // Curr Osteoporos Rep. 2018. N 16(1). P. 32–41.
- 88. Winkler D.G., Sutherland M.K., Geoghegan J.C., Yu C., Hayes T., Skonier J.E., Shpektor D., Jonas M., Kovacevich B.R., Staehling-Hampton K., Appleby M., Brunkow M.E., Latham J.A. Osteocyte control of bone formation via sclerostin, a novel BMP antagonist // EMBO. 2003. N 22(23). P. 6267–676.
- 89. Feng X., McDonald J.M. Disorders of bone remodeling // Annu Rev Pathol. 2011. N 6. P. 121–145.
- 90. You L.D., Cowin S.C., Schaffler M.B., Weinbaum S. A model for strain amplification in the actin cytoskeleton of osteocytes due to fluid drag on pericellular matrix // J Biomech. 2001. N 34(11). P. 1375–1386.

- 91. Zaidi M. Skeletal remodeling in health and disease // Nat Med. 2007. N 13(7). P. 791-801.
- 92. Zhang P., Su M., Tanaka S.M., Yokota H. Knee loading stimulates cortical bone formation in murine femurs // BMC Musculoskelet Disord. 2006. N 7. P. 73.

REFERENCES

- 1. Avrunin AS, Doktorov AA. The dependence of osteogenic effect on characteristics of mechanical loads of bone structures. *Travmatologiya i Ortopediya Rossii = Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2016;22(2):88-100. (In Russ)
- 2. Bairamova LN, Zakirova GG, Tekutieva NV. Osteopathic support for patients with dentoalveolar anomalies. *Rossiskii Osteopaticheskii Zhurnal = Russian Journal of Osteopathy.* 2015;1-2(28-29):86-94. (In Russ.).
- 3. Biketov OV, Malinovsky EL. A biomechanical model of craniosynostosis in young children. A pilot study. Manualnaya Terapiya = Manual Therapy. 2020;3-4(79-80):53-64. (In Russ.).
- 4. Biketov OV, Boikova MA. A model of skull growth and formation of cranial sutures in the framework of the functional matrix theory against a factor that is traumatic/ alters muscle biomechanics. A pilot study. *Manualnaya Terapiya* = *Manual Therapy*. 2022;2(86):62-70. (In Russ.).
- 5. Biketov OV, Malinovsky EL. Capabilities of osteopathic correction of craniostenoses in children. A pilot study. Manualnaya Terapiya = Manual Therapy. 2018;4(72):23-26. (In Russ.).
- 6. Biketov OV, Malinovsky EL. Osteopathic correction of venous dyscirculations of the craniovertebral level in children with craniosynostosis: a review of the basic technique. *Manualnaya Terapiya = Manual Therapy*. 2019;1(73):37-50. (In Russ.).
- 7. Biketov OV. Mutual burden syndrome in case of speech disorders in children with craniocervical region dysfunctions. *Manualnaya Terapiya* = *Manual Therapy*. 2021;1(81):55-70. (In Russ.).
- 8. Biketov OV. Correction of the mutual burden syndrome in case of speech disorders in children of pre-school age. *Manualnaya Terapiya = Manual Therapy.* 2021;2(82):9-17. (In Russ.).
- 9. Biketov OV, Malinovsky EL. Osteopathic dysfunctions of the craniocervical region in case of dentition disorders in children with post-traumatic craniosynostoses. A pilot study. *Manualnaya Terapiya* = *Manual Therapy*. 2019;2(74):16-21. (In Russ.).
- 10. Boikova MA, Biketov OV, Naprimerov VA. Analysis of the effect of the masticatory muscles on the skull of an experimental animal in the presence of a factor that is traumatic/ alters muscle biomechanics. *Vestnik NGAU = Journal of Novosibirsk State Agriculture University.* 2021;4(61):90-99. (In Russ.).
- 11. Danilova MA, Zalazaeva EA. The interdisciplinary approach to the correction of speech disorders in children with central palsy and dental anomalies. In: Collected book: Topical issues in pediatrics. Proceedings of the Regional Scientific and Practical Conference. 2019;40-44. (In Russ.).
- 12. Zverev AB, Novoseltsev SV. Osteopathic techniques applied in otolaryngology. *Rossiskii Osteopaticheskii Zhurnal = Russian Journal of Osteopathy.* 2014;1-2(24-25):110-121. (In Russ.).
- 13. Kiryukhin VYu, Nyashin Yul. Strain control tasks in current problems of biomechanics. *Rossiskii Zhurnal Biomekhaniki* = *Russian Journal of Biomechanics*. 2005;9(4):9-27. (In Russ.).
- 14. Kushlinsky NE, Gershtein ES, Solovyev EN, Timofeev YuS, Babkina IV, Dolinkin AO, Zuev AA, Kostyleva OI. Receptoractivator of NF-KB (RANK) nuclear transcription factor, its ligand RANKL and osteoprotogerin (OPG), a natural RANKL blocker, in the serum of patients with primary bone tumors. *Byulleten Eksperimentalnoi Biologii i Meditsiny* = *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. 2017;163(4):476-480. (In Russ.).
- 15. Mugerman Bl, Paramonova DB, Sabirov RB. Correction of speech disorders in primary school children with cerebral palsy. *Adaptivnaya Fizicheskaya Kultura = Adaptive Physical Training*. 2014;3(59):38-39. (In Russ.).
- 16. Mugerman Bl, Mugerman GM, Paramonova DB. Correction of compensatory biomechanical reactions in patients with infantile cerebral palsy using therapeutic physical training and manual therapy. *Lechebnaya Fizicheskaya Kultura i Massazh = Therapeutic Physical Training and Massage*. 2004;3(12):9-11. (In Russ.).
- 17. Mugerman Bl, Sharova LV, Paramonova DB, Pramzeleva EN. Speech restoration in preschool children with cerebral palsy using post-isometric relaxation and relaxing massage. *Manualnaya Terapiya = Manual Therapy*. 2016;1(61):32-37. (In Russ.).
- 18. Nikityuk BA. An experimental and morphological study of the significance of m. temporalis and m. masseter function in the formation of the skull. *Arkhiv Anatomii, Gistologii i Embriologii = The Archives of Anatomy, Histology and Embryology.* 1959;37(12):56-71. (In Russ.).
- 19. Nikityuk BA. An experimental and morphological study of the significance of m. temporalis and m. masseter function in the formation of the skull. *Voprosy Antropoliqii = Anthropology Issues.* 1961;8:29-47. (In Russ.).

- 20. Nikityuk BA. An experimental and morphological study of the role of chewing function in the formation of the skull of mammals. Cand.Sci. (Med.) Thesis. N.N. Pirogov2nd Moscow State Medical Institute. Moscow; 1962. 20 p. (In Russ.).
- 21. Novoseltsev SV. Osteopathy. Moscow: Medpress-inform Publishing House; 2021. 688 p. (In Russ.).
- 22. Novoseltsev SV. Introduction to osteopathy. Particular cranial osteopathy. A practical guide for doctors. Saint-Petersburg: Foliant Publishing House; 2009. 347 p., illustrated; 21 cm. (In Russ.).
- 23. Nutini A. Theoretical model for bone remodeling: basic computational elements of bone multicellular blocks. *Rossiskii Zhurnal Biomekhaniki = Russian Journal of Biomechanics*. 2016;20(4):333-342. (In Russ.).
- 24. Petrikas IV, Kurochkin AP, Trapeznikov DV, Ishkhanova AV, Faizulova EB. A complex approach to the treatment of neuromuscular dysfunctional syndrome. *Problemy Stomatologii* = *Problems of Dentistry*. 2018;14(1):66-70. (In Russ.).
- 25. Potekhina YuP, Timanin EM, Kantinov AE. Viscoelastic characteristics of tissues and their changes after osteopathic correction. *Rossiskii Osteopaticheskii Zhurnal = Russian Journal of Osteopathy.* 2018;1-2(40-41):38-45. (In Russ.).
- 26. Prikhodko IV, Urlapova EV, Steggerda OE. Cranial sutures: development, structure, and functions. The functional approach to the diagnosis and correction of suture dysfunctions. *Rossiskii Osteopaticheskii Zhurnal = Russian Journal of Osteopathy.* 2013;3-4(22-23):129-139. (In Russ.).
- 27. Salmin IN, Mokhov DE, Novoseltsev SV. Osteopathic treatment of the craniocervical trauma consequences. *Manualnaya Terapiya* = *Manual Therapy*. 2009;4(32):26-35. (In Russ.).
- 28. Sosnina TYu, Urlapova EV. Osteopathic correction in the complex rehabilitation of infants with signs of a cranio-cervical natal trauma in past. *Manualnaya Terapiya* = *Manual Therapy*. 2013;1(49):3-12. (In Russ.).
- 29. Tamazyan NG, Starikova IV, Radyshevskaya TN, Bobrov DS. Comparative characteristics of masticatory muscle deprogramming methods. *Colloquium-Journal*. 2019;3-2(27):36-38. (In Russ.).
- 30. Tekucheva SV, Ermoliev SN, Zailer AS, Persin LS, Yanushevich OO, Postnikov MA. Ultrasound assessment of masticatory muscles in different types of the craniofacial growth. *Stomatologiya = Dentistry*. 2021;3(100):72-81. (In Russ.).
- 31. Aguirre JI, Plotkin LI, Stewart SA, Weinstein RS, Parfitt AM, Manolagas SC, Bellido T. Osteocyte apoptosis is induced by weightlessness in mice and precedes osteoclast recruitment and bone loss. *J Bone Miner Res.* 2006 Apr;21(4): 605-15.
- 32. Barou O, Palle S, Vico L, Alexandre C, Lafage-Proust MH. Hindlimb unloading in rat decreases preosteoblast proliferation assessed in vivo with BrdU incorporation. *Am J Physiol*. 1998;274(1):108-14.
- 33. Beederman M, Farina EM, Reid RR. Molecular basis of cranial suture biology and disease: Osteoblastic and osteo-clastic perspectives. *Genes Dis.* 2014;1(1):120–125.
- 34. Beno T, Yoon YJ, Cowin SC, Fritton SP. Estimation of bone permeability using accurate microstructural measurements. *J Biomech.* 2006;39(13):2378-87.
- 35. Bikle D, Halloran B. The response of bone to unloading. J Bone Miner Metab. 1999;17:233-244.
- 36. Brotto M, Bonewald L. Bone and muscle: Interactions beyond mechanical. Bone. 2015;80:109-114.
- 37. Burr DB, Robling AG, Turner CH. Effects of the biomechanical stress on bones in animals. Bone. 2002;30(5):781-786.
- 38. Buvinic S, Balanta-Melo J, Kupczik K, Vásquez W, Beato C, Toro-Ibacache V. Muscle-Bone Crosstalk in the Masticatory System: From Biomechanical to Molecular Interactions. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021;11: 606947.
- 39. Chen Z, Luo Q, Lin C, Kuang D, Song G. Simulated microgravity inhibits osteogenic differentiation of mesenchymal stem cells via depolymerizing F-actin to impede TAZ nuclear translocation. *Scientific Reports*. 2016;6:30322.
- 40. Cowin SC, Weinbaum S, Zeng Y. A case for bone canaliculi as the anatomical site of strain generated potentials. J Biomech. 1995;28(11):1281–1297.
- 41. Dallas SL, Prideaux M, Bonewald LF. The osteocyte: an endocrine cell ... and more. *Endocr. Rev.* 2013;34(5):658-90.
- 42. Dufour C, Holy X, Marie PJ. Skeletal unloading induces osteoblast apoptosis and targets α5β1-Pl3K-Bcl-2 signaling in rat bone. Exp Cell Res. 2007;313(2):394-403.
- 43. Eswarakumar VP, Ozcan F, Lew ED, Bae JH, Tomé F, Booth CJ, Adams DJ, Lax I, Schlessinger J. Attenuation of signaling pathways stimulated by pathologically activated FGF-receptor 2 mutants prevents craniosynostosis. ProcNatlAcadSci U S A. 2006;103(49):18603-8.
- 44. Gedrange T, Harzer W. Muscle influence on postnatal craniofacial development and diagnostics. *J OrofacOrthop*. 2004;65(6):451-66.
- 45. Garg P, Strigini M, Peurière L, Vico L, Landolo D. The Skeletal Cellular and Molecular Underpinning of the Murine Hindlimb Unloading Mode. *Front Physiol.* 2021;12:749464.
- 46. Gatti V, Azoulay EM, Fritton SP. Microstructural changes associated with osteoporosis negatively affect loading-induced fluid flow around osteocytes in cortical bone. *J Biomech.* 2018;66:127–136.
- 47. Globus RK, Morey-Holton E. Hindlimb unloading: rodent analog for microgravity. *J ApplPhysiol*. 2016;120(10):1196-1206.

- 48. Grano M, Mori G, Minielli V, Barou O, Colucci S, Giannelli G, Alexandre C, Zallone AZ, Vico L. Rat hindlimb unloading by tail suspension reduces osteoblast differentiation, induces IL-6 secretion, and increases bone resorption in ex vivo cultures. *Calcif Tissue Int*. 2002;70(3):176-185.
- 49. Graham JM, Ayati BP, Holstein SA, Martin JA. The role of osteocytes in targeted bone remodeling: a mathematical model. *PLoS One*. 2013:8(5):e63884.
- 50. Han Y, Cowin SC, Schaffler MB, Weinbaum S. Mechanotransduction and strain amplification in osteocyte cell processes. *ProcNatlAcadSci U S A*. 2004;101(47):16689–16694.
- 51. Herring SW. Mechanical influences on suture development and patency. Front Oral Biol. 2008;12:41-56.
- 52. Herring SW, Teng S. Strain in the braincase and its sutures during function. Am J PhysAnthropol. 2000;112(4):575-93.
- 53. Holmes G. The role of vertebrate models in understanding craniosynostosis. Childs Nerv Syst. 2012;28:1471–1481.
- 54. Ingber DE. Cellular mechanotransduction: putting all the pieces together again. FASEB J. 2006;20(7):811-827.
- 55. Jaalouk DE, Lammerding J. Mechanotransduction gone awry. *Nat Rev Mol Cell Biol.* 2009;10(1):63-73.
- 56. Kasturi GC, Adler RA. Osteoporosis: nonpharmacologic management. PM R. 2011;3(6):562-572.
- 57. Kiliaridis S. Masticatory muscle influence on craniofacial growth. ActaOdontol (Scand.). 1995;53(3):196-202.
- 58. Kiliaridis S. Masticatory muscle function and craniofacial morphology. An experimental study in the growing rat fed a soft diet. *Swed Dent J Suppl.* 1986;36:1-55.
- 59. Klein-Nulend J, Bonewald LF. The Osteocyte. Principles of Bone Biology. 200;1:151-172.
- 60. Klein-Nulend J, Bacabac RG, Bakker AD. Mechanical loading and how it affects bone cells: the role of the osteocyte cytoskeleton in maintaining our skeleton. *Eur Cell Mater.* 2012;24:278-291.
- 61. Klein-Nulend J, Bakker AD, Bacabac RG, Vatsa A, Weinbaum S. Mechanosensation and transduction in osteocytes. *Bone.* 2013;54(2):182-90.
- 62. Keila S, Pitaru S, Grosskopf A, Weinreb M. Bone marrow from mechanically unloaded rat bones expresses reduced osteogenic capacity in vitro. *J Bone Miner Res.* 1994;9(3):321-327.
- 63. Kondo H, Nifuji A, Takeda S, Ezura Y, Rittling SR, Denhardt DT, Nakashima K, Karsenty G, Noda M. Unloading induces osteoblastic cell suppression and osteoclastic cell activation to lead to bone loss via sympathetic nervous system. *J Biol Chem.* 2005;280(34):30192-200.
- 64. Li MCM, Chow SK, Wong RM, Qin L, Cheung WH. The role of osteocytes-specific molecular mechanism in regulation of mechanotransduction A systematic review. *J OrthopTranslat*. 2021;29:1-9.
- 65. Li G, Zhang L, Wang D, Li G, AlQudsy L, Jiang JX, Xu H, Shang P. Muscle-bone crosstalk and potential therapies for sarco-osteoporosis. *J Cell Biochem.* 2019;120(9):14262-14273.
- 66. Li J, Geng J, Lin T, Cai M, Sun Y. A mouse model of disuse osteoporosis based on a movable noninvasive 3D-printed unloading device. *J OrthopTranslat*. 2022;33:1-12.
- 67. Machwate M, Zerath E, Holy X, Hott M, Modrowski D, Malouvier A, Marie PJ. Skeletal unloading in rat decreases proliferation of rat bone and marrow-derived osteoblastic cells. *J Physiol*. 1993;264(5 Pt 1):790-799.
- 68. Menegaz RA, Sublett SS, Figueroa SD, HoffmanTJ, Ravosa MJ, Aldridge K. Evidence for the Influence of Diet on Cranial Form and Robusticity. *Anat Rec.* 2010;293:630-641.
- 69. Mosley JR, Lanyon LE. Strain rate as a controlling influence on adaptive modeling in response to dynamic loading of the ulna in growing male rats. *Bone*. 1998;23(4):313-318.
- 70. Nakashima T, Hayashi M, Fukunaga T, Kurata K, Oh-Hora M, Feng JQ, Bonewald LF, Kodama T, Wutz A, Wagner EF, Penninger JM, Takayanagi H. Evidence for osteocyte regulation of bone homeostasis through RANKL expression. *Nat Med.* 2011;17(10):1231-1234.
- 71. Rawlinson SCF, Mosley JR, Suswillo RF, Pitsillides AA, Lanyon LE. Calvarial and limb bone cells in organ and monolayer culture do not show the same early responses to dynamic mechanical strain. *J Bone Miner Res.* 1995;10(8):1225-1232.
- 72. Reilly GC, Haut TR, Yellowley CE, Donahue HJ, Jacobs CR. Fluid flow induced PGE2 release by bone cells is reduced by glycocalyx degradation whereas calcium signals are not. *Biorheology*. 2003;40(6):591-603.
- 73. Robling AG, Turner CH. Mechanical signaling for bone modeling and remodeling. *Crit Rev Eukaryot Gene Expr.* 2009;19(4):319- 338.
- 74. Robling AG, Niziolek PJ, Baldridge LA, Condon KW, Allen MR, Alam I, Mantila SM, Gluhak-Heinrich J, Bellido TM, Harris SE, Turner CH. Mechanical stimulation of bone in vivo reduces osteocyte expression of Sost/sclerostin. *J Biol Chem.* 2008;283(9):5866- 5875.
- 75. Rutger L, Roelen BA, Visser A, van der Wee-Pals L, de Wilt E, Karperien M, Hamersma H, Papapoulos SE, tenDijke P, Löwik CW. Sclerostin is an osteocyte-expressed negative regulator of bone formation, but not a classical BMP antagonist. *J Exp Med*. 2004;199(6):805-814.

- 76. Rubin CT, Lanyon LE. Regulation of bone formation by applied dynamic loads. *J Bone Joint Surg Am.* 1984;66(3): 397-402.
- 77. Sakai A. Mechanical stress and Wnt signal. Clin Calcium. 2013;23(6):839-845.
- 78. Sewda A, White SR, Erazo M, Hao K, García-Fructuoso G, Fernández-Rodriguez I, Heuzé Y, Richtsmeier JT, Romitti PA, Reva B, Jabs EW, Peter I. Nonsyndromic craniosynostosis: novel coding variants. *Pediatr Res.* 2019;85(4):463-468.
- 79. Skerry TM. The response of bone to mechanical loading and disuse: fundamental principles and influences on osteoblast/osteocyte homeostasis. *Arch BiochemBiophys.* 2008;473(2):117-23.
- 80. Shrivas NV, Tiwari AK, Tripathi D, Patil S. Low-Amplitude and High-Frequency Loading Influences Interstitial Fluid Flow in Osteogenesis Imperfecta Osteon. In: Govindan K, Kumar H, Yadav S, eds. Advances in Mechanical and Materials Technology: Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Singapore; 2022. https://doi.org/10.1007/978-981-16-2794-1 68
- 81. Shrivas NV, Tiwari AK, Kumar R, Tripathi D, Sharma VR. Investigation on Loading-Induced Fluid Flow in Osteogenesis Imperfecta Bone. Proceedings of the ASME 2018 5th Joint US-European Fluids Engineering Division Summer Meeting. Volume 1: Flow Manipulation and Active Control; Bio-Inspired Fluid Mechanics; Boundary Layer and High-Speed Flows; Fluids Engineering Education; Transport Phenomena in Energy Conversion and Mixing; Turbulent Flows; Vortex Dynamics; DNS/LES and Hybrid RANS/LES Methods; Fluid Structure Interaction; Fluid Dynamics of Wind Energy; Bubble, Droplet, and Aerosol Dynamics. Montreal, Quebec, Canada; July 15–20, 2018. V001T02A008. ASME. https://doi.org/10.1115/FEDSM2018-83496
- 82. Toro-Ibacache V, Cortés AJ, Díaz MA, Manríquez SG. Morphologic variability of nonsyndromic operated patients affected by cleft lip and palate: a geometric morphometric study. *J OrthodDentofacialOrthop*. 2014;146:346–354.
- 83. Tu X, Rhee Y, Condon KW, Bivi N, Allen MR, Dwyer D, Stolina M, Turner CH, Robling AG, Plotkin LI, Bellido T. Sost downregulation and local Wnt signaling are required for the osteogenic response to mechanical loading. *Bone*. 2012;50(1):209- 217.
- 84. Turner CH, Akhter MP, Raab DM, Kimmel DB, Recker RR. A noninvasive, in vivo model for studying strain adaptive bone modeling. *Bone*. 1991;12(2):73-79.
- 85. Turner CH, Robling AG. Exercise as an anabolic stimulus for bone. Curr Pharm Des. 2004;10(21):2629-2641.
- 86. Umemura Y, Ishiko T, Yamauchi T, Kurono M, Mashiko S. Five jumps per day increase bone mass and breaking force in rats. *J Bone Miner Res.* 1997;12(9):1480-1485.
- 87. Wang LY. Solute transport in the bone lacunar-canalicular system (LCS). CurrOsteoporos Rep. 2018;16(1):32–41.
- 88. Winkler DG, Sutherland MK, Geoghegan JC, Yu C, Hayes T, Skonier J E, Shpektor D, Jonas M, Kovacevich BR, Staehling-Hampton K, Appleby M, Brunkow ME, Latham JA. Osteocyte control of bone formation via sclerostin, a novel BMP antagonist. *EMBO*. 2003;22(23):6267-676.
- 89. Feng X, McDonald JM. Disorders of bone remodeling. Annu Rev Pathol. 2011;6:121-145.
- 90. You LD, Cowin SC, Schaffler MB, Weinbaum S. A model for strain amplification in the actin cytoskeleton of osteocytes due to fluid drag on pericellular matrix. *J Biomech*. 2001;34(11):1375–1386.
- 91. Zaidi M. Skeletal remodeling in health and disease. *Nat Med*. 2007;13(7):791-801.
- 92. Zhang P, Su M, Tanaka SM, Yokota H. Knee loading stimulates cortical bone formation in murine femurs. *BMC MusculoskeletDisord*. 2006;7:73.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

Статья поступила / The article received: 16.08.22

Статья принята к печати / The article approved for publication: 30.09.22

Hayчнaя cmamья / Original article **В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ ВРАЧУ / ТО ASSIST A PRACTITIONER**УДК 616.711

https://doi.org/10.54504/1684-6753-2022-56-60

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ТЕОРИИ ПАТОЛОГИЙ ПОЗВОНОЧНИКА

Алексей Георгиевич Зверев¹, Святослав Валерьевич Новосельцев^{1,2}, Олег Сергеевич Якименко³

- 1 Северо-Западная академия остеопатии и медицинской психологии, Санкт-Петербург, Россия
- ² Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия
- ³ Медицинский центр "Med&Care", Москва, Россия

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Зверев А.Г. – https://orcid.org/0000-0001-5501-2023, alexei.osteopat@ya.ru
Новосельцев С.В. – https://orcid.org/000-0002-4338-5567, snovoselcev@mail.ru
Якименко О.С. – https://orcid.org/0000-0002-1742-6775, yaosteopat@mail.ru
Автор, ответственный за переписку: Алексей Георгиевич Зверев, alexei.osteopat@ya.ru

РЕЗЮМЕ

В статье показано, что в основе всех патологий позвоночника лежит нарушение краниосакрального механизма, в частности, его гидродинамики, обусловленной соматическими дисфункциями.

Ключевые слова: краниосакральный механизм, позвоночно-двигательный сегмент, патология позвоночника

A MODERN VIEW OF THE THEORIES OF THE SPINE PATHOLOGIES

Alexey G. Zverev¹, Svyatoslav V. Novoseltsev^{1,2}, Oleg S. Yakimenko³

- ¹ North-West Academy of Osteopathy and Medical Psychology, Saint-Petersburg, Russia
- ² I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) of the Russian Ministry of Health, Moscow, Russia
- ³ "Med&Care" Medical Center, Moscow, Russia

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Zverev A.G. – https://orcid.org/0000-0001-5501-2023, alexei.osteopat@ya.ru Novoseltsev S.V. – https://orcid.org/000-0002-4338-5567, snovoselcev@mail.ru Yakimenko O.S. – https://orcid.org/0000-0002-1742-6775, yaosteopat@mail.ru *Corresponding author:* Alexey G. Zverev, alexei.osteopat@ya.ru

ABSTRACT

The article shows that the basis of all pathologies of the spine is a dysfunction of the craniosacral mechanism, in particular, its hydrodynamics caused by somatic dysfunctions.

Keywords: craniosacral mechanism, vertebral-motor segment, spine pathology

ВВЕДЕНИЕ

До появления качественной экспериментальной базы (МРТ, КТ, УЗИ и доплерографии) патологии позвоночника объяснялись многочисленными теориями [1]: сублюксациями (подвывихами), функциональными блокадами, мышечным спазмом, венозным застоем и дегенеративно-дистрофическими изменениями. Эти теории не учитывали мор-

фологического исследования спинномозговых нервов и влияния на них спинномозговой жидкости (СМЖ) [2,3]. Поэтому само поражение позвоночника описывали механистически, на основе нарушений только простой биомеханики и вторичных поражений костной, хрящевой и мышечно-фасциальных структур. В результате проверку временем выдержало только представление о дисфунк-

ции (дефекте) позвоночно-двигательного сегмента (ПДС), которое затрагивает главную, сложную биомеханику тела – краниосакральный механизм (КСМ) [4]. Представление о дисфункции ПДС разделяется всеми специалистами (неврологами, вертебрологами, мануальными терапевтами и остеопатами) [1,4-6].

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Все дисфункции можно разделить на простые и сложные.

Простые: линейное смещение (трансляция), поворот (сгибание/разгибание, боковой наклон и ротация) при сохранении микрокинетики в фасеточных суставах.

Сложные: трансляция и поворот, с нарушением микрокинетики в фасеточных суставах.

Если дисфункция не устранена, то в месте поражения формируется микровоспаление, которое быстро проходит за счет саморегуляции, но в дальнейшем может возникнуть протрузия, а далее грыжа за счет неравномерного давления вышележащего позвонка на диск, локальное нарушение центра масс и мышечный дисбаланс [7,8]. Параллельно происходит скручивание твердой мозговой оболочки (ТМО), которое локально ведет к стенозу, за счет давления душки позвонка на ТМО спинного мозга. Кроме того в месте дисфункции снижается прохождение тока по спинномозговому нерву, в том числе и индукция по закону Фарадея. А магнетизм связан с теплом, поэтому локально в месте дисфункции происходит снижение температуры. В сумме, вместе с дополнительной морфологией поражения соединительной ткани (фасциальной, костной), это превратится в дегенеративно-дистрофические изменения. Эти процессы развиваются годами, однако на их замедление влияет генетика человека. В месте поражения возникает ограничение движений (по закону Фрайета) и может оставаться слабая хроническая боль [5]. Кроме этого возникает фасциальное стягивание к этой точке патобиомеханики опорнодвигательного аппарата. Постепенно боль стихает за счет саморегуляции и двигательной активности, но остается в виде скованности и начинает о себе напоминать хроническими обострениями только периодически, что с годами, особенно в пожилом возрасте, приводит к дальнейшей деградации организма. Это связано с изменением амплитуды биомеханики КСМ, хроническими заболеваниями, в том числе дисфункции в позвоночнике, и снижением двигательной активности. С учетом сегментарной топографии в объемном сегменте тела падают объемная мышечная работоспособность, эластичность и сила. Это одна из причин мышечной дистрофии, нарушения тонусно-силовых характеристик [5,6]. Теория сублюксаций, функциональных блокад говорит об ущемлении соответствующего корешка спинномозгового нерва [1]. Она построена на механическом подходе простой травматизации. Без экспериментальных исследований сам общий механизм был слабо изучен, но в результате МРТ и КТ [9,10] показали, что механическое пережатие ТМО спинного мозга возможно до 50%, что не нарушает функционирование самого мягкого спинного мозга и спинномозгового нерва. Также данные патологоанатомов показывают, что сама грыжа и спинномозговой нерв находятся на разных высотах и не могут приводить к боли. Более глубокие исследования [2,3] показывают, что страдание нерва происходит в связи с уменьшением всасывания ликвора в сам нерв в месте дисфункции. Боль возникает от разной степени напряжения тканей в месте дисфункции и рядом, а не от псевдоущемления. Чем больше само механическое искривление (трехмерное нарушение положения позвонка) в месте дисфункции, тем сильнее локально происходит напряжение фасций, связок и соответствующих мышц, которые не компенсируются саморегуляцией, то есть восстановлением мышечного тонуса и расслаблением связок. Таким образом, жидкостная теория, т.е. ликвородинамическая, более точно описывает деструктивные изменения в ПДС. Теория венозного застоя в первую очередь связана с дисфункцией грудной и тазовой диафрагм и патологиями желудочно-кишечного

тракта (венозным оттоком). При снижении экстензии меньше СМЖ поступает в спинальную полость, которая выдавливает венозную кровь в череп, а при сокращении выдоха и двигательной активности ног снижается давление в нижней полой вене. Это приводит к неравномерному изменению давления в полых венах тела, которое, в свою очередь, влияет на нарушение давления ликвора в позвоночнике (его венозную систему) и саму дренажную функцию ликвора. Таким образом, давление, расход, скорость, гуморальная и дренажная функция ликвора дополнительно, а возможно, и более точно, описывают патологический процесс в позвоночнике.

Причины, которые уменьшают саморегуляцию, т.е. возможность компенсации дисфункции, и приводят к самим соматическим дисфункциям, можно представить следующим образом:

- 1. Родовая травма и комплекс психосоматических симптомов «мать–дитя», один из которых приводит к идиопатическому сколиозу [8].
- 2. Генетика и нарушение психики (вредные привычки) в период беременности (наследственные патологии и невыполнение рекомендаций гинеколога в период беременности).
- 3. Отсутствие материнского питания и необучение ребенка универсальным двигательным тестам до 5 лет (грудное вскармливание лучше подходит ребенку, чем смеси из сухого молока, а универсальные двигательные тесты закрепят естественную межмышечную координацию, силу).
- 4. Употребление фармакологии без лечебной гимнастики и коррекции дисфункций.
 - 5. Механическая травма, психотравма.

Подводя итог, следует отметить, что недостаток старых теорий связан с отсутствием функциональной связи и изменения

физических параметров во времени. Поэтому в патологии позвоночника необходимо учитывать гидродинамику СМЖ, которая, как дренажная система, обеспечивает работоспособность спинномозговых нервов [3]. Современные исследования, изучая параметры СМЖ (расход и скорость) [11,12], пытаются показать её изменения при патологии [12]. А это ведет к изменениям в синхронизации биомеханики КСМ при изменении объема гемоликвородинамики [13,14] в течение сердечного цикла. Как при дисфункциях ПДС, так и при новообразованиях (грыжи, опухоли, стенозы) локально возникают перепады давления в результате изменения объема, что ведет к изменениям расхода и скорости СМЖ [12,13]. С повышением разрешения современной аппаратуры исследования параметров гемоликвородинамики пойдут успешнее.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диагностируемая соматическая дисфункция должна устраняться, чтобы восстановить биомеханику и гидродинамику ликвора. Кроме этого в месте дисфункции могут быть зоны иннервации внутренних органов, которые снижают функцию самого органа через периферическую импульсацию. Дисфункция ПДС снижает саму выработку ликвора в мозге, что ведет к снижению податливости черепа и нарушениям ликвородинамики и синхронизации КСМ, в том числе и к снижению когнитивной функции [14,15]. Таким образом, остеопатическая диагностика соматической дисфункции должна учитывать не только суставную биомеханику позвоночника, но и гидродинамику ликвора. Поэтому даже небольшие дисфункции позвоночника ведут к серьезным изменениям во всем теле, в первую очередь его сопротивляемости (к ослаблению иммунитета), и снижению качества жизни.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Гойденко В.С. и др. Мануальная терапия неврологических проявлений остеохондроза позвоночника. М. : Медицина. 1988. 238 с.

- 2. Решетилов В.И. Отток ликвора из подоболочного пространства // Вопросы нейрохирургии. 1982. № 6.
- 3. Зверев А.Г. Роль ликвородинамики в физиологии человека. М.: РВШОМ. 2015. 46 с.
- 4. Новосельцев С.В. Остеопания 1. М.: Медпресс-информ. 2021. 688 с.
- 5. Иваничев Г.А. Мануальная терапия. Руководство атлас. Казань, 1997. 448 с.
- 6. Васильева Л.Ф. Мануальная диагностика и терапия. СПб. Фолиант. 2001. 398 с.
- 7. Иванов А.Г. Адекватная мануальная медицина книга для умеющих думать врачей и пациентов. СПб. СпецЛит. 2011. 188 с.
- 8. Мовшович И.А., Риц И.А. Рентгенодиагностика и принципы лечения сколиозов. М. 1969. 391 с.
- 9. Жарков П.Л. и др. Топографоанатомические взаимоотношения в шейном отделе позвоночного канала при грыжах межпозвоночных дисков по данным МРТ // Медицинская визуализация. 2008. № 6. С. 94–98.
- 10. Жарков П.Л. и др. Поясничные боли. М. 2001. 119 с.
- 11. Alperin N. et al. From cerebrospinal fluid pulsation to noninvasive intracranial compliance and pressure measured by MRI flow studies // Current Medical Imaging Reviews. 2006. Vol. 2. Nº 1. P. 122-124.
- 12. Martin B.A. et al. Hydrodynamical and Longitudinal Impedance Analysis of Cerebrospinal Fluid Dynamics at the Craniovertebral Junction in Type Chiari Malformation // PLoS One. 2013. Vol. 8. P. 1-8.
- 13. Москаленко Ю.Ж. и др. Медленно волновые колебания в кранио-сакральном пространстве: гемоликвородинамическая концепция происхождения // Физиологический журнал России им. И.М. Сеченова. 2008. Т. 94. № 4. С. 441-447.
- 14. Москаленко Ю.Е. и др. Функциональное единство систем внутричерепной гемоликвородинамики, биомеханических свойств черепа и когнитивной деятельности мозга // Региональное кровообращение и микроциркуляция. 2010. Т. 9, № 3. С. 43-46.
- 15. Москаленко Ю.Е и др. Неинвазивная оценка ликвородинамики и биомеханических свойств черепа у человека // Региональное кровообращение и микроциркуляция. 2010. Т. 9, № 2. С. 18-23.

REFERENCES

- 1. Goidenko VS, et al. Manual therapy of neurological manifestations of the spine osteochondrosis. Moscow: Meditsina Publishing House; 1988. 238 p. (In Russ).
- 2. Reshetilov VI. Cerebrospinal fluid leak from the subdural space. *Vosprosy Neirokhirurgii = Neurosurgery Issues*. 1982:6:44-46. (In Russ.).
- 3. Zverev AG. The role of the cerebrospinal fluid circulation in human physiology. Moscow: RVShOM Publishing House; 2015. 46 p. (In Russ.).
- 4. Novoseltsev SV. Osteopathy 1. Moscow: Medpress-inform Publishing House; 2021. 688 p. (In Russ.).
- 5. Ivanichev GA. Manual therapy. A guide-atlas. Kazan; 1997. 448 p. (In Russ.).
- 6. Vasilieva LF. Manual diagnostics and therapy. Saint-Petersburg: Foliant Publishing House; 2001. 398 p. (In Russ.).
- 7. Ivanov AG. Adequate manual medicine a book for physicians and patients who can think. Saint-Petersburg: SpetsLit Publishing House; 2011. 188 p. (In Russ.).
- 8. Movshovich IA, Rits IA. X-ray diagnostics and scoliosis therapy principles. Moscow; 1969. 391 p. (In Russ).
- 9. Zharkov PL, et al. Topographoanatomical relationships in the cervical spinal canal with herniated intervertebral discs according to MRI. *Meditsinskaya Vizualizatsiya* = *Medical Imaging*. 2008;6:94-98. (In Russ).
- 10. Zharkov PL, et al. Lumbar pains. Moscow; 2001. 119 p. (In Russ).
- 11. Alperin N, et al. From cerebrospinal fluid pulsation to noninvasive intracranial compliance and pressure measured by MRI flow studies. *Current Medical Imaging Reviews*. 2006;2:122-124.
- 12. Martin BA, et al. Hydrodynamical and Longitudinal Impedance Analysis of Cerebrospinal Fluid Dynamics at the Craniovertebral Junction in Type Chiari Malformation. *PLoS One*. 2013;8:1-8.
- 13. Moskalenko YuE, et al. Slow-wave fluctuations in the craniosacral space: hemo-CSF dynamic conception of genesis. Fiziologicheskii Zhurnal Rossii im. I.M. Sechenova = I.M. Sechenov Russian Journal of Physiology. 2008;94(4):441-447. (In Russ.).

- 14. Moskalenko YuE, et al. The functional unity of systems of intracranial hemo-CSF dynamics, skull biochemical properties and brain cognitive activity. *Regionalnoye Krovoobrashchenie i Mikrotsirkulyatsiya = Regional Blood Circulation and Microcirculation*. 2010;9(3):43-46. (In Russ.).
- 15. Moskalenko YuE, et al. Non-invasive assessment of human cerebrospinal fluid dynamics and biomechanical properties of the human skull. *Regionalnoye Krovoobrashchenie i Mikrotsirkulyatsiya = Regional Blood Circulation and Microcirculation*. 2010;9(2):18-23. (In Russ.).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

Статья поступила / The article received: 05.09.22 Статья принята к печати / The article approved for publication: 04.10.22 Научная cmamья / Original article УДК 615.8 https://doi.org/10.54504/1684-6753-2022-61-66

БАЗОВАЯ ТЕОРИЯ И ОБУЧЕНИЕ ТРЕНИРОВКЕ КРАНИОСАКРАЛЬНОГО МЕХАНИЗМА

Алексей Георгиевич Зверев¹, Святослав Валерьевич Новосельцев^{1,2}, Олег Сергеевич Якименко³

- ¹ Северо-Западная академия остеопатии и медицинской психологии, Санкт-Петербург, Россия
- ² Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия
- ³ Медицинский центр "Med&Care", Москва, Россия

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Зверев А.Г. – https://orcid.org/0000-0001-5501-2023, alexei.osteopat@ya.ru
Новосельцев С.В. – https://orcid.org/000-0002-4338-5567, snovoselcev@mail.ru
Якименко О.С. – https://orcid.org/0000-0002-1742-6775, yaosteopat@mail.ru
Автор, ответственный за переписку: Алексей Георгиевич Зверев, alexei.osteopat@ya.ru

РЕЗЮМЕ

Статья предлагает методики осознанной тренировки краниосакрального механизма, особенно в периоды неравномерного развития. Предложен один из вариантов такой тренировки в виде тестов и упражнений. В доступной форме приведена теория краниосакрального механизма.

Ключевые слова: краниосакральный механизм, спинномозговая жидкость

AND LEARNING OF HOW TO TRAIN IT

Alexey G. Zverev¹, Svyatoslav V. Novoseltsev^{1,2}, Oleg S. Yakimenko³

- ¹ North-West Academy of Osteopathy and Medical Psychology, Saint-Petersburg, Russia
- $^2\,\text{I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University)} \, of \, the \, Russian \, Ministry \, of \, Health, \, Moscow, \, M$
- ³ "Med&Care" Medical Center, Moscow, Russia

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Zverev A.G. – https://orcid.org/0000-0001-5501-2023, alexei.osteopat@ya.ru Novoseltsev S.V. – https://orcid.org/000-0002-4338-5567, snovoselcev@mail.ru Yakimenko O.S. – https://orcid.org/0000-0002-1742-6775, yaosteopat@mail.ru *Corresponding author:* Alexey G. Zverev, alexei.osteopat@ya.ru

ABSTRACT

The article offers methods of conscious training of the craniosacral mechanism, especially during periods of the unbalanced development. One of variants of such training in the form of tests and exercises is offered. The theory of the craniosacral mechanism is presented in a form that can be easily understood.

Keywords: craniosacral mechanism, cerebrospinal fluid

ВВЕДЕНИЕ

В первой половине XX века американским остеопатом У.Г. Сатерлендом был сформулирован фундаментальный принцип, позволяющий человеку саморегулировать собственное здоровье [6]: наличие в организме краниосакрального механизма (КСМ). Этот

принцип касается любого живого существа, имеющего череп, позвоночник и крестец.

Современное представление о КСМ опирается на фундаментальные законы метафизики (рождение человека) и физики (биомеханики, гидродинамики, акустики и электроники). Само рождение уже включает связь

мужчины и женщины через механику, гидродинамику и акустику. Жизнь же человека пронизана механикой (подвижностью, эластичностью тканей, движением костей и мембран), гидродинамической функциональной связью спинномозговой жидкости (СМЖ), артериальной венозной крови на основе давления, скорости, расхода (объема) и акустикой (частотой колебательных (пульсирующих) процессов).

До У.Г. Сатерленда восстановлением КСМ через активные и пассивные движения занимались школы массажа практически на всех континентах [1–3,5]. Не умаляя достоинства отдельных народов, отметим лишь крупные известные школы:

– Китайская: кунг-фу, ушу.

- Индийская: аюрведа, йога.

- Таиландская: таиландский массаж.

– Японская: шиацу.

- Индонезийская: ломи-ломи, балийский массаж.
- Египетская: массаж фараонов, перешедший затем в Древнюю Грецию, в Римскую империю, в Турцию и Закавказье.
- Старославянская: русская хиропрактика.

Африканские и латиноамериканские школы малоизвестны, зато там хорошо развита танцевальная практика, воздействующая на элементы краниосакральной системы. Тем не менее, только У.Г. Сатерленд впервые описал сам механизм и техники коррекции КСМ. В остальных системах полноценной техники коррекции КСМ не существует.

МЕТОДОЛОГИЯ

КСМ является сложной кибернетической системой саморегуляции организма.

Он состоит из биомеханики тела и гидродинамики СМЖ [7]. Тренировка КСМ человека подразумевает тренировку биомеханики тела. Гидродинамика СМЖ тренируется опосредованно и является частью тренировки сердечно-сосудистой системы (ССС). С другой стороны, биомеханика тела стабилизирует

гидродинамику СМЖ, что является важным параметром поддержания здоровья. Исправлением дефектов КСМ занимается остеопатия, являющаяся частью современной медицины. Обучением и тренировкой КСМ занимается физическая культура, поэтому дефект КСМ может исправить остеопат, а поддерживать работу механизма обязан сам человек. Это поддержание возможно при самообучении или под руководством педагога (тренера) в системе образования.

Тренировка КСМ включает следующие упражнения:

- втягивание живота (тренировка шейной, грудной и тазовой диафрагм);
- дыхательные упражнения (координация грудной клетки, брюшной полости и крестца);
- упражнение, улучшающее подвижность крестца с учётом дыхания, направленное на отработку плавного, естественного краниосакрального ритма, который наблюдается у здорового ребёнка, как правило, до 5 лет. Особое внимание требует обучение в периоды неравномерного развития человека.

Поэтому до 5 лет необходимо проводить обучение в детском саду, в школе в периоды 5–7 лет и 9–11 лет – более осознанное обучение, в старшей школе, колледже, институте в 14–17 лет – окончательное закрепление. В эти периоды из-за изменения натяжения мышц (кости растут чуть быстрее, чем мышцы) КСМ может изменить механику своей координации за счет изменения фаз дыхания и дисбаланса сгибателей и разгибателей в зоне позвоночника, поэтому усиление акцента на тренировку в эти периоды поможет КСМ привести в норму.

До 5 лет детский организм имеет максимальную пластичность в силу кровоснабжения каждого позвонка отдельно. В 5–7 лет происходит первый скачок роста с перестройкой организма и к 9–11 годам (второму скачку) остается только 4 крупных питающих

артерии в зонах C7–Th1, Th6–Th7, Th11–Th12, L5–S1. Вместе с тем эти зоны являются участ-ками дополнительных осевых давлений, переходных зон сколиоза, что при дисфункции резко снижает параметры здоровья организма. В 14–17 лет – третий скачок сохраняет предыдущую анатомию, а при наличии дисфункции как в этих зонах, так и в общем, может приводить к снижению работоспособности, силы, эластичности и координации (параметры здоровья).

Эти периоды условны и в случае акселерации могут сдвигаться на более ранние сроки. Однако если в эти периоды акцентировать внимание на закрепление эволюционной биомеханики тела, т.е. краниосакрального механизма, то во взрослой жизни, а уж тем более к старости, человеку будет легче сохранять собственное здоровье. Желательно в эти периоды проводить осмотр остеопатом для профилактики и коррекции возможных дисфункций, а так как в эти периоды ткани еще растут, то после коррекции им легче подстроиться (компенсировать) собственную саморегуляцию.

Технологии обучения должны быть доступными населению для улучшения собственного здоровья. В то же время такая технология обучения должна внедряться на государственном уровне. В действительности, на местах через двигательные виды спорта тренировка проводится, однако отсутствуют качественные теоретические разработки для понимания глубокого смысла КСМ и не учитываются также возрастные особенности развития. Особенно важно, если в национальном проекте «Здоровье» будут рекомендованы доступные разработки по методике обучения и тренировке КСМ, что приведет к более здоровому населению страны. Поэтому обученные люди будут более бережны к собственному здоровью и сами будут более здоровы.

Каждый обученный человек сможет усилить свою работоспособность, повысить усвоение новой информации, быстрее обучаться, т.е. реально улучшать качество жизни (собственное саморазвитие). Вместе с тем,

процесс восстановления КСМ возможен при поддержке остеопата (тренера) в зрелом возрасте, но он потребует больше затрат из-за снижения адаптации.

МЕТОДИКА

Тело представляет собой сложно организованную систему, поэтому важно тренировать его комплексно.

Базовые принципы выглядят следующим образом:

- 1. Обучение от простого к сложному.
- 2. Движения тренировать вправо-влево, учитывая симметрию, сохраняя равновесие.
- 3. Необходимо добиваться естественной автоматизации движений, которые позже перейдут в саморегуляцию (движение крестца и грудной клетки синхронно с дыханием и контролем собственных ощущений, а в дальнейшем самоконтроль уже не потребуется).
- 4. Контролировать естественное ровное дыхание.

В упражнениях отрабатывать:

- равновесие;
- координацию движений, силы и гибкости;
 - плавность (естественность) дыхания.

На первом этапе тренировка проводится с открытыми глазами, на втором этапе – с закрытыми, для усиления ощущения собственного тела, окружающего пространства и одновременным слежением за движением грудной клетки, брюшной полости и крестца.

Результатами освоения упражнений можно считать: отсутствие болей, напряженного дыхания, а также свободное выполнение упражнения в среднем темпе.

Предлагаемые упражнения показывают, что должно быть включено в обучение. Естественно, что и другие системы можно использовать и рекомендовать: танцы, кроссфит, йога, двигательные виды спорта, восточные единоборства, балет (без специальной тренировки стопы). В этих системах за осно-

ву берется техника развития тела для укрепления механики КСМ и разработки суставов, а не соревновательная практика и повышения разряда. Остеопаты, специалисты по физической культуре, родители должны сами выбрать более знакомую форму упражнений. Главное, чтобы при обучении обращалось внимание на более глубокий смысл упражнения (механику КСМ) и акцент на силу, равную весу своего тела.

ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ

При дыхании обращается внимание на координацию грудной клетки и крестца (таза): вдох (флексия) – расширение брюшной полости (живота), движением крестца вперед, с окончанием поднятия грудной клетки, с началом движения его назад; выдох (экстензия) – втягивание живота с продолжением движения крестца назад, с окончанием опускания грудной клетки и началом его движения вперед. При более тонкой чувствительности возможно ощущать движение спинного мозга внутри позвоночника. Контроль ощущений растяжения и расслабления поясницы и шеи, общее удлинение тела, его согревание.

ТЕХНОЛОГИЯ

Простая координация + сила

- 1. Упражнение на равновесие (силу, до 1 мин.):
 - Исходное положение (и.п.) стойка ноги вместе руки вдоль туловища (или на пояс).
 - То же положение, встать на носки.
 - Сохраняя позу, закрыть глаза (при закрытии глаз легче выявляется слабость мышечного развития).
 - Встать на носки, но правую стопу чуть опустить, выполнив ротацию таза влево.
- 1.1. Исходное положение: стойка, ноги на двойной ширине плеч, выполнить полуприсед (в виде буквы «П»), руки на пояс, таз в плоскости ног (3–5 мин.), сохраняя спокойное дыхание.

- 2. С помощью тренера или родителя (приятеля) выполнить стойку на руках (ладонях) у стены с опорой на нее стопами, затем самостоятельно (до 1 мин.):
 - То же на одной руке.
 - То же на кулаках.
 - То же на пальцах.
- 3. Исходное положение: стойка на одной ноге, вторая поднята и согнута в колене (до 1 мин.)
 - То же захват одноименной руки стопы с наружи согнутой ноги в колене и вынос ее вперед на уровень груди, а затем на уровень плеч, головы.

Подробное описание поз (рис. 1–5) доступно в любой в литературе по хатха-йоге [8]. Позы удерживать до одной минуты с контролем особенности обучения.

4. Поза треугольника прямая и обратная (рис. 1).



Рис. 1. Поза треугольника прямая

Гибкость + сила

- 1. Сидение по-турецки, полулотос, лотос.
- 2. Полушпагат, шпагат (продольный, поперечный).
 - 3. Скручивание (рис. 2).



Рис. 2. Скручивание в положении сидя

- 4. Полный наклон вперед, с выпрямленными коленями (рис. 3):
 - касание пальцами;
 - ладонями;
 - туловище полностью прижато к ногам.



Рис. 3. Полный наклон вперед к выпрямленным ногам

- 5. Мостик (рис. 4). Выполнить сначала с поддержкой под поясницу. Затем самостоятельно:
 - с пола;
 - со стойки (с поддержкой, самостоятельно).



Рис. 4. Мостик

Упражнение считается освоенным, когда ребёнок, обучаемый на четкую команду, без труда выполняет упражнение.

Сила

- 1. Приседания (глубокие) 20–30 раз, руки на поясе:
 - на носках, отрывая пятки;
 - на полной стопе;
 - перекаты;
 - приседания на одной ноге, вторая вытянута вперед – пистолетик (5–10 раз). Сначала с поддержкой, потом самостоятельно;
 - приседания на одной ноге, вторая в полулотосе (рис. 5).

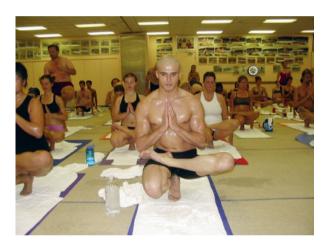


Рис. 5. Присед на одной ноге, вторая в полулотосе, ладони соединены на груди

- 2. Отжимания (на ладонях, кулаках, пальцах) (10–30 раз):
 - на ширине плеч;
 - на 1,5 ширине плеч;
 - волна;
 - в мостике (5–15 раз).
- 3. Подтягивание (лазание по канату, гимнастической стенке).
- 4. Простейшие гимнастические упражнения: кувырок, колесо, рондат.

Чем сложнее тест, тем больший запас прочности он требует: силы, гибкости, координации. Естественно, все тесты не изолированные, базовые качества в них тренируются с преобладанием одного, поэтому тест и от-

носится в группу этого качества. Главное: это симметрия тела, дыхание, техника, комфортное состояние. В асимметричных упражнениях – равновесие, одинаковая амплитуда вправо и влево. Грубые патологии в статье не рассматриваются, очевидно, что лучше исправить дефекты и возможные дисфункции тела и дыхания вначале. Предлагаемая система тестов (упражнений) и без сверхпластичности будет тренироваться, но потребует больше затрат и времени.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Правильное функционирование КСМ позволяет тканям тела оптимально разви-

ваться и иметь сбалансированный тонус мышц – сгибателей и разгибателей, внутренним органам позволяет иметь лучшие параметры в пределах костного скелета. Поскольку КСМ связан с торакальным дыханием, то даже без специальных тренировок человек может тренировать его за счет дыхания с помощью биомеханики дыхательных мышц грудной клетки, диафрагмы, крестца. Эффективность этой тренировки будет выше после коррекции имеющихся дисфункций остеопатом. Таким образом, вместе со специфической остеопатической коррекцией забота о здоровье (иммунитете) обученного человека поднимется на более высокий уровень.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- 1. Йог Рамачарака. Наука о дыхании (индийских йогов). СПб., 1916. 94 с.
- 2. Harald Brust Thai traditional massage. Part 2. B. Edition Duang Kamol, 1996. 229 p.
- 3. Огулов А.Т. Висцеральная хиропрактика в старорусской медицине. М.: Латард, 1994. 104 с.
- 4. Иваницкий М.Ф. Анатомия человека (учебник). М.: ФиС, 1985. 543 с.
- Саркизов-Серазини И.М. Спортивный массаж. М.: ФиС, 1957. 262 с.
- 6. Новосельцев С.В. Остеопатия 1. М.: Медпресс-информ, 2021. 688 с.
- 7. Москаленко Ю.Ж. и др. Медленно-волновые колебания в краниосакральном пространстве: гемоликвородинамическая концепция происхождения // Физиологический журнал России им. И.М. Сеченова. 2008. Т. 94, № 4. С. 441–447.
- 8. Васильев Т.Э. Начала Хатха-йоги. М.: Прометей, 1990. 231 с.

REFERENCES

- 1. Ramacharaka Yogi. The science of breathing (of the Indian yogis). Saint-Petersburg; 1916. 94 p. (In Russ.).
- 2. Brust H. Thai traditional massage. Part 2. B. Edition Duang Kamol, 1996. 229 p.
- 3. Ogulov AT. Visceral chiropractic in old-Russian medicine. Moscow: Latard Publishing House; 1994. 104 p. (In Russ.).
- 4. Ivanitsky MF. Human anatomy. A textbook. Moscow: FiZ Publishing House; 1985. 543 p. (In Russ.).
- 5. Sarkizov-Serazini IM. Sports massage. Moscow: FiZ Publishing House; 1957. 262 p. (In Russ.).
- 6. Novoseltsev SV. Osteopathy 1. Moscow: Medpress-inform Publishing House; 2021. 688 p. (In Russ.).
- 7. Moskalenko YuE, et al. Slow-wave fluctuations in the craniosacral space: hemo-CSF dynamic conception of genesis. Fiziologicheskii Zhurnal Rossii im. I.M. Sechenova = I.M. Sechenov Russian Journal of Physiology. 2008;94(4):441-447. (In Russ.)
- 8. Vasiliev TE. The beginnings of Hatha Yoga. Moscow: Prometheus Publishing House; 1990. 231 p. (In Russ.).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interest.

Статья поступила / The article received: 01.09.22 Статья принята к печати / The article approved for publication: 04.10.22 Научная cmamья / Original article УДК 611.711 https://doi.org/10.54504/1684-6753-2022-67-73

ВЛИЯНИЕ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

НА ПРОГРЕССИРОВАНИЕ ДИСТРОФИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА. СООБЩЕНИЕ 2

Евгений Леонидович Малиновский^{1,2}, Валерий Викторович Смирнов³

- ¹ ООО «Омегамед», Обнинск, Россия
- ² Северо-Западная академия остеопатии и медицинской психологии, Санкт-Петербург, Россия
- ³ ООО «Центр реабилитации», Обнинск, Россия

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Малиновский Е.Л. – https://orcid.org/0000-0001-6134-6011, melich@mail.ru

Смирнов Валерий В. - https://orcid.org/0000-0002-5280-5244

Автор, ответственный за переписку: Евгений Леонидович Малиновский, melich@mail.ru

РЕЗЮМЕ

В статье исследована степень прогрессирования дистрофических поражений позвоночника, характеризуемых как остеохондроз, при наличии в одном или нескольких позвонках грыжи Шморля. Исследовались позвоночно-двигательные сегменты со свободной и ограниченной двигательной активностью, возникающей во фронтально ориентированных функциональных блоках позвоночника.

Ключевые слова: остеохондроз позвоночника, грыжа Шморля, фронтальный функциональный блок, поясничный отдел позвоночника

THE INFLUENCE OF BIOMECHANICAL FACTORS ON THE PROGRESSION OF THE SPINE DYSTROPHIC DISEASES. REPORT 2

Evgeny L. Malinovsky^{1,2}, Valery V. Smirnov³

- ¹ "Omegamed" LLC, Obninsk, Russia
- ² North-West Academy of Osteopathy and Medical Psychology, Saint-Petersburg, Russia
- ³ "The Rehabilitation Center" LLC, Obninsk, Russia

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Malinovsky E.L. - https://orcid.org/0000-0001-6134-6011, melich@mail.ru

Smirnov Valery V. – https://orcid.org/0000-0002-5280-5244

Corresponding author: Evgeny L. Malinovsky, melich@mail.ru

ABSTRACT

This article investigates the degree of progression of dystrophic lesions of the spine, which are characterized as osteochondrosis, in the presence of Schmorl's hernia in one or more vertebrae. The vertebral-motor segments with free and restricted motor activity arising in the frontally oriented functional blocks of the spine were studied.

Keywords: spine osteochondrosis, Schmorl's hernia, frontal functional block, lumbar spine

В соответствии с литературными данными, грыжа Шморля является внутридисковой грыжей и возникает при продавливании замыкательной пластинки позвонка ядром

межпозвонкового диска (nucleos pulposus) (рис. 1) [1].

По мнению П.Л. Жаркова (1994), грыжа Шморля не имеет клинического значения –

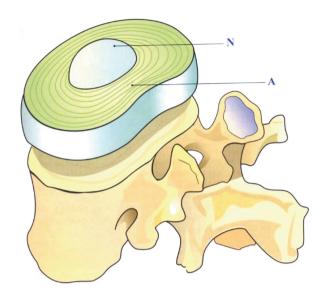


Рис. 1. Схема анатомического строения межпозвонкового диска по А.И. Капанджи [2]. Условные обозначения:

N – ядро межпозвонкового диска,
А – фиброзные кольца диска

ее появление не сопровождается наличием каких-либо болей [1]. Грыжа Шморля (ГШ) также никогда не является клинической находкой: ее наличие определяется только лучевыми методами диагностики.

При выполнении рентгенографии основным симптомом ГШ является наличие округлого вдавления в одну из замыкательных пластинок позвонка, подчеркнутое венчиком остеосклероза. В наилучшей степени ГШ визуализируется на боковых рентгенограммах (рис. 2).

Анализируя возникновение ГШ, можно предположить, что продавливание замыкательной пластинки ядром межпозвоночного диска происходит в месте наибольшего давления векторов различных сил, главной из которых является гравитационная сила, направленная вертикально вниз. Продавливание замыкательной пластинки происходит за счет смещения позвонка в сторону от вертикали Баре, вследствие чего смещается также позвонок, включая и ту его часть, которая в наибольшей степени приспособлена к несению нагрузки от гравитационных сил. Смещение позвонка возможно в любом направлении.



Рис. 2. Рентгенологический симптом грыжи Шморля в каудальной замыкательной пластинке передней части грудного позвонка

Смещение ядра диска в новую позицию может приводить к изменению положения и подвижности позвонков не только в зоне позиционирования ГШ, но и в отдаленных сегментах. Это, в свою очередь, может оказывать влияние на морфологическое (структурное) состояние позвоночно-двигательного сегмента (ПДС). Аспекты изменения структуры позвонков в зоне позиционирования ГШ (а также в отдаленных зонах) могут тоже влиять на прогрессирование остеохондроза позвоночника.

Целью исследования явилось выявление влияния грыжи Шморля на прогрессирование остеохондроза позвоночника.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для исследования были взяты рентгенограммы поясничного отдела позвоночника (ПОП), выполненные в прямой и боковой проекции. В зависимости от рентгенкартины были сформированы следующие группы (табл. 1).

Таблица 1

ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУПП ИССЛЕДОВАНИЯ

Наименование группы (количество исследований)	Наличие ГШ, +/–	Наличие ФФБ, +/–	
A (26)	_	-	
B (7)	+	-	
C (14)	+	+	
D (42)	-	+	

Условные обозначения, здесь и далее: ГШ – грыжа Шморля, ФФБ – функциональный блок во фронтальной плоскости, «+» – присутствует, «–» – отсутствует.

Состав групп исследования отражен в табл. 2, 3.

Таблица 2

ПОЛОВОЙ СОСТАВ ГРУПП ИССЛЕДОВАНИЯ

Группы исследования	Мужчин, % Женщин, %		
A	54	46	
В	29	71	
С	43	57	
D	43	57	

Таблица 3

ВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ ГРУПП ИССЛЕДОВАНИЯ

Возрастная группа, лет	Группа «А», %	Группа «В», %	Группа «С», %	Группа «D», %
18–29	7,4	12,5	16,7	4,5
30–39	11,1	50,0	16,7	18,2
40–49	26,3	25,0	16,7	15,9
50–59	14,8	12,5	16,7	31,9
60–69	18,5	-	33,2	15,9
70 лет и старше	22,2	-	-	13,6

Для анализа прогрессирования остеохондроза позвоночника производился учет следующих рентгенологических симптомов – хондроз, выявляемый на обзорных снимках позвоночника, проявляются следующими рентгенологическими симптомами:

- скошенная форма передних отделов тел позвонков (рис. 3);
- смещение тел позвонков в переднем, заднем и латеральных направлениях, выявленных при рентгенографии пациентов в вертикализованном положении (рис. 4);
- локальное нарушение формы позвоночного столба на уровне измененного диска (рис. 5) [1].



Рис. 3. Скошенная форма передних отрезков тел позвонков (по Е.Л. Малиновскому и соавт. [3])



Рис. 4. Переднее смещение позвонка в зоне локализации остеохондроза (по Е.Л. Малиновскому и соавт. [3])



Рис. 5. Выпрямление грудного кифоза в области остеохондроза группы позвоночно-двигательных сегментов (по Е.Л. Малиновскому и соавт. [3])

Симптомы остеохондроза позвоночного сегмента, наблюдаемые на обзорных (прямом и боковом) рентгенограммах, включают:

– специфичные краевые костные разрастания, в том числе развитие унковертебральных артрозов (рис. 6);



Рис. 6. Сужение межпозвонкового диска в нескольких позвоночно-двигательных сегментах (по Е.Л. Малиновскому и соавт. [3])

– уменьшение высоты межпозвонкового диска (рис. 7);

– субхондральный склероз замыкательной пластинки (рис. 8, 9) [1];



Рис. 7. Частичный субхондральный склероз замыкательных пластинок в нескольких позвонках у пациента 15 лет (по Е.Л. Малиновскому и соавт. [3])



Рис. 8. Тотальный субхондральный склероз замыкательных пластинок во всех позвонках грудного отдела позвоночника у пациента 28 лет (по Е.Л. Малиновскому и соавт. [3])

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При исследовании состояния позвонков всего ПОП выявлено, что при наличии ГШ в отделе в меньшей степени выявляется уменьшение нарушений поясничного лордоза (рис. 9), а также уменьшение высоты межпозвоночного диска, в сравнении с однотипными группами (рис. 10).

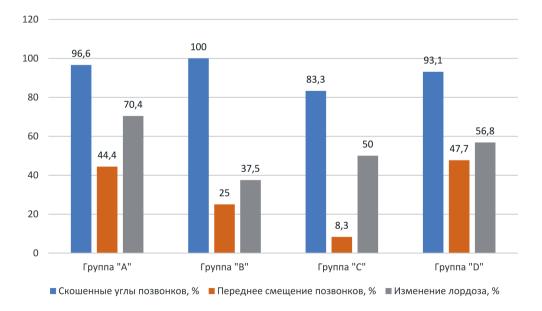


Рис. 9. Рентгенсимптоматика хондроза в группах исследования

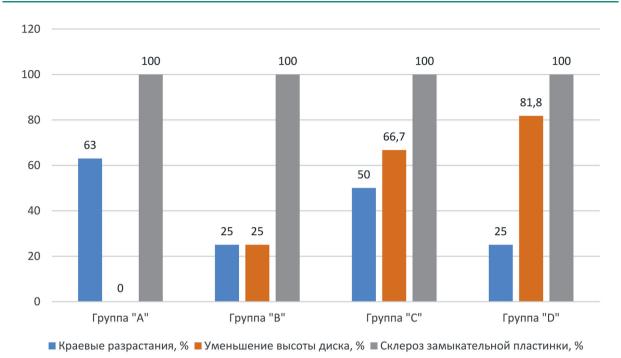


Рис. 10. Рентген-симптомы остеохондроза в группах исследования

При исследовании состояния отдельных позвонков выявлено, что в позвоночно-двигательных сегментах (ПДС), содержащих ГШ, рентген-симптомы хондроза встречаются в большем количестве, в сравнении с симптомами остеохондроза (рис. 11).



Рис. 11. Симптомы хондроза и остеохондроза в позвонках, содержащих грыжу Шморля

В ПДС, являющихся смежными с позвонками, имеющими ГШ, выявленная разница не столь существенная (рис. 12).

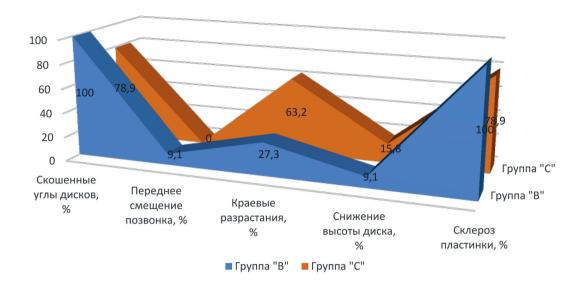


Рис. 12. Симптомы хондроза и остеохондроза в позвонках, смежных с позвонками, содержащими грыжи Шморля

ВЫВОДЫ

- 1. Рентгенологический симптом склероза замыкательной пластинки является постоянным. Его частота встречаемости уменьшается в тех позвонках, где имеется грыжа Шморля.
- 2. В позвоночно-двигательных сегментах, содержащих грыжу Шморля, в меньшей степени встречаются симптомы остеохондроза.
- 3. Грыжу Шморля можно рассматривать как компенсацию, направленную на сдерживание прогрессирования остеохондроза и определяющую более стабильный постуральный баланс за счет уменьшения количества функциональных блоков, формирующихся в сагиттальной плоскости.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- 1. Жарков П.Л. Остеохондроз и другие дистрофические изменения позвоночника у взрослых и детей. М.: Медицина, 1994. 240с.
- 2. Капанджи А.И. Позвоночник. Физиология суставов. М.: Изд-во «Эксмо», 2009. 352 с.
- 3. Малиновский Е.Л., Смирнов В.В. Влияние биомеханических факторов на прогрессирование дистрофических заболеваний позвоночника. Сообщение 1 // Мануальная терапия. 2021. №2(82). С. 18–28.

REFERENCES

- 1. Zharkov PL. Osteochondrosis and other dystrophic changes of the spine in adults and children. Moscow: Meditsina Publishing House; 1994. 240 p. (In Russ.).
- 2. Kapandzhi Al. Spine. Physiology of joints. Moscow: Eksmo Publishing House; 2009. 352 p. (In Russ.).
- 3. Malinovsky EL, Smirnov VV. The influence of biomechanical factors on the progression of the spine dystrophic diseases. Report 1. *Manual'naya Terapiya* = *Manual Therapy*. 2021;2(82):18-28. (In Russ.).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interest.

ТРЕБОВАНИЯ К СТАТЬЯМ

- 1. В журнал не должны направляться статьи с ранее опубликованными материалами, за исключением тех, которые содержались в тезисах материалов конференций или симпозиумов.
- Статья должна быть подписана всеми авторами. Следует сообщить фамилию, имя, отчество автора, с которым редакция может вести переписку, точный почтовый адрес, телефон, адрес электронной почты.
- 3. Текст статьи необходимо переслать по электронной почте *mtj.ru@mail.ru* в текстовом редакторе Microsoft Word через 1,5 интервала, шрифтом №12, изображения в черно-белом варианте в формате TIF или JPG. Редакция журнала гарантирует сохранность авторских прав.
- 4. В выходных данных статьи указываются на русском и, по возможности, на английском языках: название статьи, инициалы и фамилия автора (авторов), место работы каждого автора с указанием должности и научного звания, адрес электронной почты (e-mail); резюме, которое кратко отражает основное содержание работы, объемом не более 800 знаков; ключевые слова от 3 до 5 ключевых слов или словосочетаний.
- 5. Оригинальная статья должна состоять из введения, описания методики исследования, результатов и их обсуждения, выводов. В конце статьи должны быть изложены рекомендации о возможности использования материала работы в практическом здравоохранении или дальнейших научных исследованиях. Все единицы измерения даются в системе СИ.
- 6. Объем оригинальной статьи не должен превышать 10 стр. Больший объем (до 20 стр.) возможен для обзоров и лекций.
- 7. Статья должна быть тщательно выверена автором. Все страницы рукописи, в том числе список литературы, таблицы, подрисуночные подписи, должны быть пронумерованы. Кроме того, таблицы, рисунки, подрисуночные подписи, резюме должны быть напечатаны по тексту.
- 8. Рисунки не должны повторять материалов таблиц. Иллюстрации должны быть профессионально нарисованы или сфотографированы и представлены в электронном виде.

- 9. Таблицы должны содержать только необходимые данные. Каждая таблица печатается с номером, названием и пояснением. Все цифры должны соответствовать приводимым в тексте. Все разъяснения должны приводиться в примечаниях, а не в названиях таблиц.
- 10. Список источников к статье должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления». В список источников включают записи только на ресурсы, которые упомянуты или цитируются в основном тексте статьи. В тексте (в квадратных скобках) дается ссылка на порядковый номер источника в списке. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются. Тщательно сверяйте соответствие указателя и текста ссылки. За правильность приведенных в статье литературных данных ответственность возлагается на автора.
- 11. Дополнительно приводят перечень затекстовых библиографических ссылок на латинице ("References") согласно выбранному стилю оформления перечня затекстовых библиографических ссылок, принятому в зарубежных изданиях. Нумерация записей в перечне источников на латинице должна совпадать с нумерацией записей в основном перечне.
- 12. Используйте только стандартные сокращения (аббревиатуры). Не применяйте сокращения в названии статьи и резюме. Полный термин, вместо которого вводится сокращение, должен предшествовать первому упоминанию этого сокращения в тексте.
- 13. Статьи, оформленные с нарушением указанных правил, авторам не возвращаются, и их публикация может быть задержана. Редакция имеет также право сокращать и редактировать текст статьи, не искажая ее основного смысла. Если статья возвращается автору для доработки, исправлений или сокращений, то вместе с новым текстом автор статьи должен возвратить в редакцию и первоначальный текст.
- 14. При отборе материалов для публикации редколлегия руководствуется прежде всего их практической значимостью, достоверностью представляемых данных, обоснованностью выводов и рекомендаций. Факт публикации не означает совпадения мнений автора и всех членов редколлегии.