

УДК 615.828:616.07
<https://doi.org/10.32885/2220-0975-2022-3-8-32>

© Д. Е. Мохов, Ю. П. Потехина,
А. А. Гуричев, 2022

Современные подходы к остеопатической диагностике, её теоретические и практические основы

Д. Е. Мохов^{1,2}, Ю. П. Потехина^{3,4}, А. А. Гуричев^{5,*}

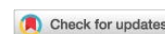
¹ Санкт-Петербургский государственный университет
199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7/9

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

³ Институт остеопатии
191024, Санкт-Петербург, ул. Дегтярная, д. 1, лит. А

⁴ Приволжский исследовательский медицинский университет
603005, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1

⁵ Санаторий для детей «Надежда»
309511, Белгородская обл., Старый Оскол, микрорайон Космос, д. 6



В статье представлены основные остеопатические тесты, позволяющие выявлять и дифференцировать биомеханический, гидродинамический и нейродинамический компоненты соматических дисфункций и выбирать адекватные техники остеопатической коррекции. Для каждого теста приведено анатомо-физиологическое обоснование и описан принцип его выполнения.

Ключевые слова: остеопатия, соматическая дисфункция, компоненты соматической дисфункции, остеопатическая диагностика

Источник финансирования. Исследование не финансировалось каким-либо источником.

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

Статья поступила: 16.04.2022

Статья принята в печать: 31.05.2022

Статья опубликована: 30.09.2022

*** Для корреспонденции:**

Арсений Александрович Гуричев

Адрес: 309511 Белгородская обл.,
Старый Оскол, микрорайон Космос, д. 6,
Санаторий для детей «Надежда»
E-mail: 1osteopat@mail.ru

*** For correspondence:**

Arseny A. Gurichev

Address: Sanatorium for Children «Nadezhda»,
bld. 6 Kosmos microdistrict, Stary Oskol,
Belgorod region, Russia 309511
E-mail: 1osteopat@mail.ru

Для цитирования: Мохов Д. Е., Потехина Ю. П., Гуричев А. А. Современные подходы к остеопатической диагностике, её теоретические и практические основы. Российский остеопатический журнал. 2022; 3: 8–32. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2022-3-8-32>

For citation: Mokhov D. E., Potekhina Yu. P., Gurichev A. A. Modern approaches to osteopathic diagnostics, its theoretical and practical foundations. Russian Osteopathic Journal. 2022; 3: 8–32. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2022-3-8-32>

UDC 615.828:616.07

<https://doi.org/10.32885/2220-0975-2022-3-8-32>

© Dmitry E. Mokhov, Yulia P. Potekhina,

Elena S. Tregubova, Arseny A. Gurichev, 2022

Modern approaches to osteopathic diagnostics, its theoretical and practical foundations

Dmitry E. Mokhov^{1,2}, Yulia P. Potekhina^{3,4}, Arseny A. Gurichev^{5,*}¹ Saint-Petersburg State University

bld. 7/9 Universitetskaya nab., Saint-Petersburg, Russia 199034

² Mechnikov North-West Medical State University

bld. 41 ul. Kirochnaya, Saint-Petersburg, Russia 191015

³ Institute of Osteopathy

bld. 1A ul. Degtyarnaya, Saint-Petersburg, Russia 191024

⁴ Privolzhsky Research Medical University

bld. 10/1 sq. Minin and Pozharsky, Nizhny Novgorod, Russia 603005

⁵ Sanatorium for Children «Nadezhda»

bld. 6 Kosmos microdistrict, Stary Oskol, Belgorod region, Russia 309511

The article presents the main osteopathic tests that allow identifying and differentiating biomechanical, hydrodynamic and neurodynamic components of somatic dysfunctions and choosing adequate techniques for osteopathic correction. For each test, an anatomical and physiological justification is given and the principle of its implementation is described.

Key words: osteopathy, somatic dysfunction, components of somatic dysfunction, osteopathic diagnosis

Funding. The study was not funded by any source.

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

The article was received 16.04.2022

The article was accepted for publication 31.05.2022

The article was published 30.09.2022

Введение

Специфическим объектом остеопатического воздействия является соматическая дисфункция — потенциально обратимое структурно-функциональное нарушение в тканях и органах человека, проявляющееся пальпаторно определяемыми ограничениями макро- и микроподвижности [1]. Такое понятие подчёркивает основные аспекты остеопатии, определяя объект исследования и коррекции — соматическую дисфункцию, основные свойства которой — обратимое нарушение подвижности, и способ воздействия (*modus operandi*) — пальпацию.

За время существования мануальной медицины, и остеопатии в частности, накоплено большое количество технических приёмов и способов диагностики и лечения, некоторые из которых отличаются друг от друга по формальному признаку, другие же имеют принципиальные различия в технике выполнения (прикладываемой силе, векторах, фокусировке, скорости, амплитуде и других), целях и задачах применения диагностической и лечебной техники.

Среди множества направлений мануальной медицины, которые были с древних времён, начиная с костоправства и целительства, и до современных мануальных технологий, основанных на последних представлениях о структурно-функциональной организации тела и его регуляции, остеопатия остаётся востребованным, актуальным, эффективным, развивающимся направлением, так как у остеопатии имеются философия и принципы, по всей видимости, очень близкие к фундаментальным законам физиологии.

В то же время, по ряду причин, пройдя определённый цикл развития, европейская и американская остеопатия пришла к своеобразному кризису роста, что в одних странах обусловлено слабым законодательным и организационно-методическим регулированием, не позволяющим подключать к исследованиям научные мощности, в других, в частности в США, стиранием грани между общимедицинским (M. D.) и остеопатическим (D. O.) подходом в медицинском образовании и регулировании [2], с утратой остеопатами практики своего оригинального метода. Являясь частью мировой остеопатии, российская остеопатия сегодня обладает некоторыми преимуществами и особенностями по ряду позиций в правовом регулировании, организационно-методическом обеспечении, образовании и, что наиболее значимо, ведении научной работы в сфере остеопатии, что создаёт возможность организовать и обеспечить процесс развития специальности.

Диагностика

Диагностика — важнейший раздел медицины. В остеопатии, как и в других медицинских специальностях, для диагностики состояния человека изучаются жалобы, анамнез заболевания и жизни, результаты лабораторных, аппаратных и иных методов исследования, используют осмотр и тестирование.

Диагностика позволяет оценить общее состояние пациента, его анатомические, возрастные, индивидуальные особенности, выявить патологические процессы, исключить противопоказания к данному виду лечения, определить необходимость дополнительных методов обследования и участия специалистов других направлений, составить план лечения.

Этапы и полнота остеопатической диагностики определяются стандартизованным диагностическим протоколом, что позволяет выявить соматические дисфункции, определить соотношение компонентов соматической дисфункции в регионе, установить их распространённость (глобальность/региональность/локальность) и выбрать оптимальные техники и порядок остеопатической коррекции. Алгоритмизация остеопатического осмотра и тестирования позволяет регистрировать результаты обследования в унифицированной таблице [1]. Эти данные врачи-osteопаты должны вносить в медицинские документы [3].

Применяемые в остеопатии диагностические тесты рационально разделить на две группы по признаку определения выбора последующей лечебной техники: 1-я — базовые тесты, влияющие на выбор техники; 2-я — дополнительные тесты, не влияющие на выбор техники. Например, параметры смещаемости и вязкости тканей влияют на выбор техники, поэтому их оценка относится к базовым остеопатическим тестам, а цвет кожи, её сухость (влажность) не влияют на выбор техники, поэтому их определение можно отнести к дополнительным диагностическим критериям, в то же время остающимся важными для клинической оценки состояния пациента.

В соматической дисфункции выделяют три основных компонента — биомеханический, гидродинамический и нейродинамический. Выделение этих компонентов связано с анатомией и физиологией организма, строение и функционирование которого состоит из:

- фасциального каркаса — фасции, костный скелет и соединительнотканый матрикс;
- жидких тканей — кровь, лимфа, цереброспинальная жидкость, межклеточная жидкость, которые являются внутренней средой организма и через которые осуществляется гуморальная регуляция;
- нервной системы (соматической и вегетативной), которая регулирует все функции организма [4] (рис. 1).

Основываясь на этих положениях, для практического применения можно выделить **три группы базовых диагностических тестов**, с помощью которых анализируют качество трех основных компонентов:

- 1-я — биомеханические тесты — оценка фасциального каркаса;
- 2-я — гидродинамические тесты — оценка жидких тканей;
- 3-я — нейродинамические тесты — оценка нервной регуляции.

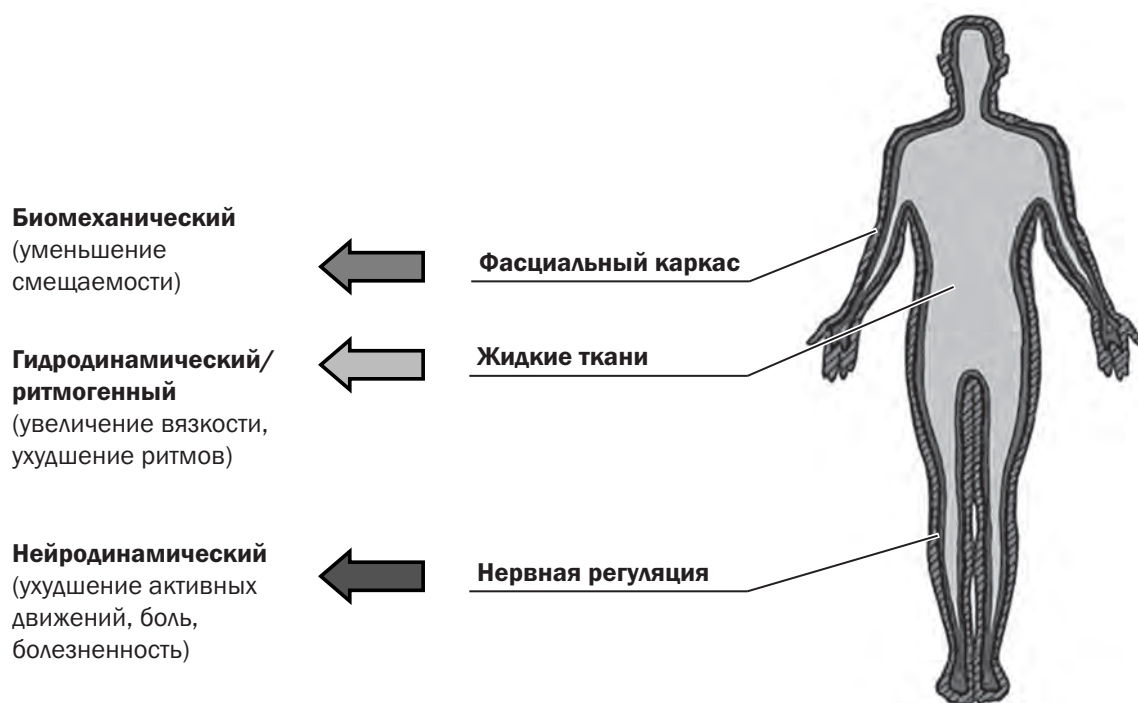


Рис. 1. Компоненты соматической дисфункции

Fig. 1. Components of somatic dysfunction

Эти основные компоненты взаимосвязаны и могут оказывать влияние друг на друга, при этом ограничение подвижности одного компонента, являясь первичным, может воздействовать на другие компоненты, изменения в которых будут вторичными — адаптационными или компенсаторными.

Предлагается следующая **классификация диагностических тестов**, которые далее будут рассмотрены подробно.

Биомеханические тесты:

- 1 — визуальная оценка;
- 2 — оценка физиологической смещаемости;
- 3 — оценка индуцированной смещаемости.

Гидродинамические тесты:

- 4 — оценка вязкости тканей;
- 5 — оценка текучести тканей;
- 6 — оценка температуры тканей;
- 7 — оценка мотильности тканей.

Нейродинамические тесты:

- 8 — оценка боли/болезненности;
- 9 — оценка силы мышц;
- 10 — оценка активных и пассивных движений;
- 11 — оценка подавления/стимуляции рефлекса;
- 12 — оценка организации сложного движения.

Рассмотрим принципы и некоторые основные теоретические основы диагностических тестов в остеопатии, возможность их практического применения.

Биомеханические тесты

Визуальная оценка. Осмотр, как частный вид физического метода исследования, позволяет получить представление об общем состоянии пациента (хорошее, удовлетворительное, средней тяжести, тяжёлое), соответствии паспортного и биологического возраста, оценить состояние сознания (ясное, угнетённое, возбуждённое), поведение, походку, положение тела и осанку, активность, конституцию и телосложение, пропорциональность частей тела, наличие асимметрий, деформации и деконфигурации, установить стигмы дизэмбриогенеза, оценить состояние кожи и слизистой оболочки, выявить внешние признаки заболеваний.

Остеопатический осмотр схож с общеклиническим, но имеет ряд особенностей, обусловленных остеопатической методологией, предусматривающей интегративный, холистический подход к оценке функционирования человека. В случае визуального остеопатического осмотра врач оценивает пространственную позицию всего тела и его регионов, пропорциональность, симметрию и другие морфологические особенности пациента.

Визуальный осмотр проводят согласно клиническим рекомендациям «Остеопатическая диагностика соматических дисфункций» [5]. Исходное положение пациента — стоя. Производят осмотр спереди, с боков, сзади. Оценивают позицию головы, межзрачковую линию, положение ушных раковин, положение углов нижней челюсти, высоту плеч, мышечные валики надплечий, уровень и симметричность ключиц, ротацию и форму грудной клетки, экскурсию грудной клетки при спокойном дыхании, треугольники талии, позицию верхних конечностей (наружная или внутренняя ротация, сгибание в локтевых суставах), величину и форму живота, его участие в акте дыхания, позицию пупка, положение гребней подвздошных костей, подвздошных остей, наличие ротации таза, положение нижних конечностей — наружная или внутренняя ротация, длина, положение и форма надколенников, своды стоп, состояние пальцев ног.

Сбоку врач оценивает изгибы позвоночника в сагиттальной плоскости (шейный лордоз, грудной кифоз, поясничный лордоз), «вертикаль Барре» (вертекс–наружный слуховой проход–бугристость плечевой кости–большой вертел бедренной кости–наружная лодыжка), наклон таза. Сзади врач оценивает позицию головы и шейного отдела позвоночника, уровень сосцевидных отростков, высоту плеч, мышечные валики надплечий, уровень лопаток (высота, разворот углов, отстояние от грудной клетки), позвоночник во фронтальной плоскости, треугольники талии, высоту гребней подвздошных костей, положение подвздошных остей, симметричность ягодичных складок, наличие ротации таза, опору на ногу (сгибание ноги, переразгибание ноги), позицию пяток, другие параметры. Осмотр также производят в положении сидя и лёжа, откуда становится возможным проведение остальных диагностических тестов в полном объёме [5].

Оценка **физиологической смещаемости** — это пальпаторное исследование естественной самостоятельной подвижности фасциального каркаса, обусловленной дыхательной и другой физиологической мобильностью, в условиях нейтрального пальпаторного контакта (без тракций или иного действия врача), во время которого производится оценка амплитуды, выраженности, симметрии собственного движения фасций, наличие или отсутствие зон ограничения подвижности, векторов усиления самостоятельного движения. Врач при проведении теста физиологической смещаемости реализует нейтральное присутствие с фасциальным движением тканей пациента (присутствие, наблюдение, «слушание»).

Физиологическую смещаемость оценивают пальпаторно с расположением рук врача в различных областях тела для получения информации об организме в целом, о конкретном регионе и регионах, их взаимосвязи, а также о локальной исследуемой области. **Принцип трех уровней** — исследование характеристик тканей на разном расстоянии — позволяет оценить качество тканей

локально, локально относительно региона, относительно всего организма, а также сравнить свойства тканей и их подвижность в соседних регионах и на отдалении (рис. 2). Соответственно, этот принцип применим не только для оценки естественной физиологической смещаемости, но для других остеопатических тестов.

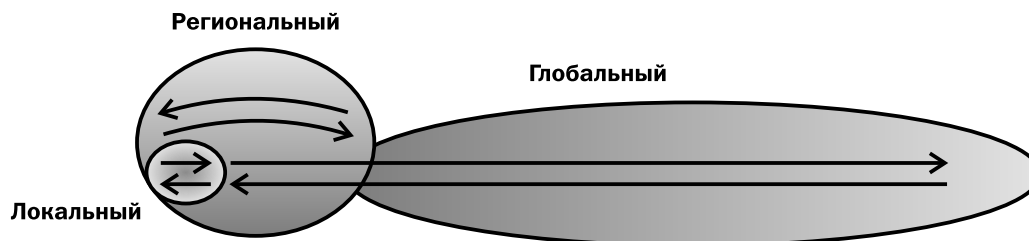


Рис. 2. Принцип трех уровней

Fig. 2. The principle of 3 levels

Оценка индуцированной смещаемости — это выявление смещаемости и растяжимости тканей, активно индуцируемых врачом, путём придания тканям разнонаправленного растягивающего движения и сравнения параметров тканевой подвижности, отражающих свободу движения, или наличие зон ограничения микро- и макроподвижности. Врач, прикладывая одинаковую силу во всех исследуемых областях тела, оценивает амплитуду смещаемости. Наименьшая амплитуда указывает на наибольшее ограничение подвижности, наличие ригидности, повышенной плотности (жёсткости), то есть на зону соматической дисфункции.

Индукцированную смещаемость оценивают не только относительно кожи, подкожных тканей, мышц, сухожилий или костей, но и внутренних органов, а также межтканевых взаимосвязей. Те или иные органы имеют связь с внутренними стенками полостей, диафрагмой и мышцами, с другими органами и патологическими образованиями в случае их наличия (рубцы, кисты, опухоли, хирургические инородные тела). Эти связи представлены связками и контактами — в случае анатомической нормы, и спайками, спазмом и другой фиксацией — в случае патологических процессов.

В случае анатомической нормы смещаемость между органами, их частями или пластами тканей (мышцы, доли лёгкого, большой мозг, мозжечок и твёрдая мозговая оболочка) определяется наличием двух соединительнотканых листков (**система двойного листка**), покрывающих соответствующие поверхности, и наличием между ними пространства — щели, содержащей небольшое количество жидкости, дающей саму возможность такой смещаемости. Пример листков и жидкостей: паутинная и твёрдая мозговые оболочки — цереброспинальная жидкость; париетальная и висцеральная плевра — плевральная жидкость; эпикард, перикард — перикардиальная жидкость; суставная полость — синовиальная жидкость.

Кроме роли скольжения, система двойного листка имеет еще и значение укрепления в неподвижном состоянии — роль присоски. В соответствии с законом физики, эти оболочки, касающиеся одна другой, но разделенные тонкой пленкой жидкости, не могут физиологически отделиться одна от другой, они могут только скользить одна по другой, как мокрые стёкла [6].

Для оценки индуцированной смещаемости врач располагает руки по сторонам исследуемой анатомической области и делает разнонаправленные движения (рис. 3).

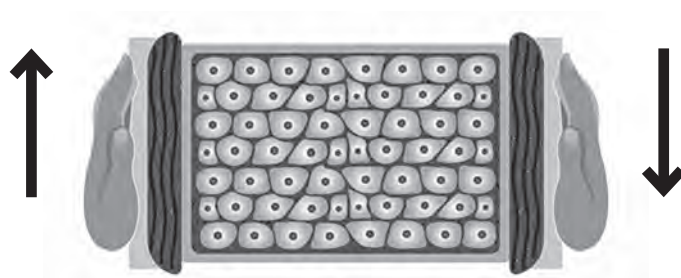


Рис. 3. Принцип исследования индуцированной смещаемости

Fig. 3. The principle of the study of induced displacement

В отличие от нейтрального пальпаторного присутствия при выполнении теста физиологической смещаемости, выполняя тест индуцируемой смещаемости, врач активно производит разделение тканей в разных направлениях и плоскостях, глубинах и векторах. В зависимости от плоскости и глубины исследования можно оценить возможность подвижности любого уровня. По глубине исследуемых тканей это оценка кожи, фасций, подкожных тканей, мышц, связок, костей, внутренних органов, их связочного аппарата, структур краниосакральной системы. Здесь также реализуется принцип трех уровней — оценивают индуцированную смещаемость на коротком, среднем и длинном рычагах (отрезках).

Гидродинамические тесты

Качество жидкостей тела — важный и информативный параметр, отражающий показатели здоровья. Вода представляет собой основу внутренней среды организма, будучи как в относительно свободной форме, так и в связанной биологически активными полимерами — белками, гликогеном, гликозаминогликанами и др. Она находится в особом структурированном гелеобразном состоянии.

Вода в конденсированном состоянии — открытая, диссипативная, гомогенная, полярная, нелинейная, термодинамически неравновесная, самоорганизующаяся, супрамолекулярная система, целостность которой обеспечена единой высокоструктурно-динамичной сеткой водородных связей. В основе уникальных свойств воды лежит многогранная её двойственность: вода — кислота и основание, окислитель и восстановитель, комплексообразователь и лиганд. Для её водородных связей характерны электростатика и ковалентность, а для водородной сетки — одновременно организованность и хаотичность [7].

В организме человека различают свободную, связанную и конституционную воду. Свободная вода составляет основу внеклеточной, внутриклеточной и трансцеллюлярной жидкости. В свободной воде растворено основное количество неорганических и органических веществ. Связанная вода удерживается ионами в виде гидратной оболочки, гидрофильными коллоидами крови, белками, протеогликами и гликозаминогликанами тканей. Конституционная (внутримолекулярная) вода входит в состав молекул белков, жиров, углеводов и освобождается при их окислении [8].

Так как вода в свободном состоянии в организме практически не находится и представлена преимущественно в виде растворов, содержащих то или иное количество белков, макро- и микроэлементов, биологически активных веществ, гормонов, медиаторов и других веществ (коллоидная система), то ясна информативность остеопатических тестов, направленных на исследование параметров вязкости и текучести. Коллоидные системы могут быть в виде геля (студня) разной вязкости или в виде золя (жидкого раствора). Их состояние зависит от уровня метаболизма, механических условий (подвижность/неподвижность) и других факторов. Очень сложно измерить вязкость цитоплазмы клеток или межклеточного вещества, но можно измерить вязкость жидкостей, находящихся в полостях тела. Например, относительная вязкость синовиальной жидкости по отношению к вязкости воды составляет 5,7–1160 в зависимости от двигательной нагрузки на сустав [9].

Фактором, определяющим возможность перемещения жидкости между пространствами, является осмотическое, онкотическое, гидростатическое и гидродинамическое давление, а также проницаемость клеточных мембран. В настоящее время считают, что в организме человека трансмембранный ток жидкости составляет приблизительно 100 л/сут [10], но это в основном через стенки кровеносных и лимфатических капилляров.

К пониманию жидкостных связей в организме может подтолкнуть концепция **компартамента** (от англ. *compartment* — ячейка, комната, ограниченное пространство), под которой в цитологии понимается выделение обособленных областей в клетке, разделённых мембранами, что позволяет происходить различным биохимическим реакциям в близком пространственном расположении. Функцию такой мембраны на уровне регионов и организма в целом, с точки зрения остеопатии, выполняют фасции. Такое видение структурно-функциональной организации соответствует описанию живого как примера холархии.

Холон (греч. ὅλον — от ὅλος, холо — целое и -ов, -он — часть) — это то, что одновременно является целым само по себе, а также как часть большего целого. Холоны можно понимать как составные части целостности иерархии. Холон представляет собой способ преодоления дихотомии между частью и целым. Термин предложен Артуром Кестлером (Arthur Koestler, 1905–1983) в 1967 г. в книге «Призрак (Дух) в машине» [11]. В формулировке Кестлера, холон — это нечто, обладающее целостностью и идентичностью, но одновременно являющееся частью более крупной системы, это подсистема большей системы.

Термин «холон» может быть применён к любому биологическому узлу, структура и функция которого устроена принципиально одинаково на разных уровнях: атомы–молекулы–органеллы–клетки–ткани–системы органов–организм–биосфера–экосистема Земли. Концепция холона (холархии) применима к описанию структуры и функции [12], или, как писал Кен Уилбер, каждый из этих объектов не целое и не часть, а холон. И суть в том, что всё в основе своей является определенного рода холонами. Целое на одном уровне становится частью на другом. Иными словами, нормальные иерархии состоят из холонов. Все процессы роста, от материи до жизни и разума, происходят как естественные холархии или как увеличение порядка, холизма, целостности — целые становятся частями новых целых — и это естественная иерархия, или холархия [13].

Возвращаясь к динамике жидкостей в организме, следует указать, что интракорпоральный кругооборот воды преимущественно составляют кровь, лимфа и тканевая жидкость, точнее — водная фракция межклеточного гелеобразного матрикса. Эти жидкие среды образуют интерстиций с путями несосудистой микроциркуляции, кровеносное и лимфатическое русла.

Межклеточный коллоидный матрикс содержит некоторое количество свободной воды, не связанной с протеогликанами основного коллоидного вещества. Количество свободной воды в интерстиции существенно изменяется, что, по-видимому, и дало основание некоторым исследователям сомневаться в наличии там свободной воды. Между тем, сам факт лимфообразования

в капиллярах лимфатической системы, погруженных в межклеточный коллоид, свидетельствует о наличии некоторого количества мобильной воды в интерстициальном пространстве, которая, резорбцируясь в лимфатические капилляры, становится жидкой частью периферической лимфы [14].

Межклеточный коллоид, армированный пучками коллагеновых волокон, — интерстиций, который имеет неодинаковую плотность и разное содержание свободной воды в разных частях, образуя между пучками коллагеновых волокон тканевые щели, или каналы, так называемые прелимфатики, не имеющие эндотелиальной стенки, однако способные транспортировать тканевую жидкость. Дислоцируются прелимфатики, как правило, вдоль кровеносных сосудов, прилегая к ним или даже входя в состав их адвентиции [15, 16].

Своими капиллярами лимфатическая система погружена в межклеточный коллоид, образующий внутреннюю среду организма. Величина лимфообразования в каждый момент времени не всегда соответствует количеству лимфы, поступающей в кровеносное русло из главных лимфатических протоков. Лимфатические сосуды и узлы могут переполняться лимфой. Депонирование может происходить на разных участках движения лимфы. При переполнении лимфатических капилляров возможен отток лимфы в окружающую соединительную ткань с образованием тканевых депо жидкости [17], а также ретроградный ток лимфы [18]. Таким образом, лимфатическая система представляет собой жидкостный резерв не только для кровеносного русла, но и для интерстициального пространства.

Понимание интракорпорального обмена жидкостей, в частности роли и взаимосвязей интерстициального пространства и лимфодинамики, даёт врачу-osteопату возможность пальпаторной оценки гидродинамического компонента соматической дисфункции через оценку параметров вязкости и текучести.

Оценка вязкости и текучести тканей. Исследование вязкостных свойств жидкости и её текучести выполняется, в отличие от биомеханических тестов, не на футляре (содержащее), а на жидкости (содержимое). Эти тесты выполняют путём пальпаторной осцилляции — вибрирования. Для оценки вязкости врач использует вибрацию с высокой скоростью и малой амплитудой (потряхивание), а для оценки текучести — вибрацию с малой скоростью и большой амплитудой (перемещение, оценка перетекания). Для этого врач располагает руки с противоположных сторон исследуемой анатомической области, друг напротив друга, и делает однонаправленные движения, — этот принцип важен для данного теста (рис. 4).

Тесты вязкости и текучести выполняют в разных плоскостях и с разными векторами, волнообразное движение делают в нужном направлении и на нужную глубину тканей. Это предполагает

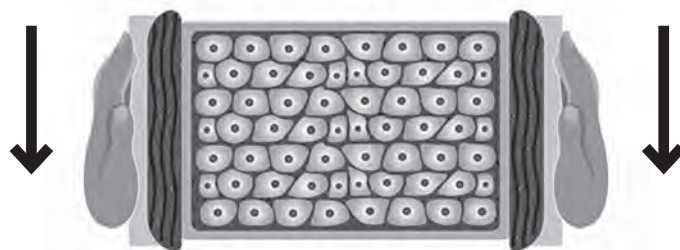


Рис. 4. Принцип исследования вязкости и текучести тканей

Fig. 4. The principle of studying the viscosity and fluidity of tissues

проведение гидродинамических тестов после биомеханических и объясняется необходимостью снятия избыточного напряжения с фасциальных структур — предварительного проведения «разгрузки» фасций для обеспечения оценки свободы «не берегов, а воды в них».

Гидродинамические тесты могут проводиться не только для оценки жидкого компонента локально, или регионально — непосредственно в анатомической области пальпации, но и на отдалении, на глобальном уровне организма, по оси туловища, головы и конечностей. Это необходимо для понимания жидкостной связи областей организма за пределами анатомии сердечно-сосудистой системы (5 % внутрисосудистой жидкости) — в концепции динамики межклеточного вещества, внутриклеточной жидкости, жидкости полостей тела. Таким образом, и на жидкостном уровне справедлив принцип трех уровней.

С точки зрения остеопатии, жидкости в теле человека распределены и уравновешены настолько идеально, насколько идеально распределены и уравновешены фасции. Фасциями организованы полости, а заполненные жидкостью полости функционируют как часть общей тензегрированной системы, амортизирующей и равномерно распределяющей механические силы, что предотвращает перегрузки и повреждение тканей. Любое движение тела передаётся через внеклеточный тканевой матрикс, оказывая скручивающее воздействие на ткани, как бы выжимая из них жидкости. Для обеспечения такого механизма тело поделено на серию фасциальных футляров (компарментов) — как регионально, с образованием множества мелких пространств (ячеек), так и глобально, с наличием крупных полостей [19].

Отличие фасциальной модели от жидкостной в том, что фасциальная модель анатомизирована: фасции жёстко структурированы и свободны только в предуготовленных для них анатомией плоскостях, направлениях и амплитудах, а жидкость не ограничена в движении, её основное свойство — текучесть, свобода. Имеется возможность пальпаторного воздействия с оценкой сопротивления тканей не только на уровне содержащего (фасций), но и на уровне содержимого (жидкости).

Примером такого пальпаторного воздействия на жидкости являются лимфодренажные техники в остеопатии, которые вызывают ряд эффектов:

- активацию циркуляции жидкостей — лимфы, крови, интерстициальной жидкости, цереброспинальной и синовиальной жидкостей, что способствует дренажу лимфы от кожи, мышц, внутренних органов, надкостницы и других тканей;
- дренаж токсических продуктов из тканей, дренаж белков, что способствует уменьшению некоторых типов отёков, дренаж жиров, других веществ;
- стимуляцию иммунной системы — усиление переноса антигенов к лимфоузлам, увеличение контакта антиген-антитело, стимуляцию лимфоузлов;
- стимуляцию парасимпатического отдела вегетативной нервной системы и понижение симпатикотонии с соответствующими проявлениями [20, 21].

На уровне мягких тканей туловища и конечностей это не вызывает больших возражений. Сложность объяснения пальпаторного остеопатического воздействия вызывают эффекты в тканях центральной нервной системы (ЦНС), связанные с динамикой жидкостей нервной ткани.

В нервной ткани, как и в других тканях человека, вода проходит через плазматические мембраны посредством следующих механизмов: котранспорта с органическими или неорганическими ионами и с помощью специализированных водных каналов — аквапоринов [22]. Последние представляют собой белки трансмембранных каналов, которые облегчают транслокацию воды через мембрану клетки [23].

Длительное время считалось, что в головном мозге нет лимфатической системы, однако это мнение было опровергнуто недавними исследованиями ЦНС [24–26]. В них показано, что флуоресцентные вещества, введенные в цереброспинальную жидкость, быстро проникают и распространяются в паренхиме головного мозга, после покидают ЦНС преимущественно по цен-

тральным глубоким венам и венам полости носа [27]. Интерстициальная жидкость в перивенозном пространстве попадает в дуральные лимфатические сосуды и дренируется в глубокие шейные лимфатические узлы [28]. Практический интерес также представляет экспериментально показанный путь дренирования межклеточной жидкости из интерстициального пространства нервной ткани по перинеуральным пространствам черепно-мозговых нервов в глубокие шейные лимфатические узлы, одноименные дренируемому полушарию [29].

Гидродинамические тесты вязкости и текучести и их оценка (ретест) после проведения техник на соединительнотканых структурах могут подсказать врачу-osteопату, в большей степени, чем биомеханические тесты, о наличии метаболических, обменных, химических влияний. В этих случаях наиболее эффективным будет ведение пациента врачом-osteопатом совместно с другими специалистами соответствующего профиля.

Оценка температуры тканей. Метаболические процессы (гидролиз, окисление, гидратация и другие) требуют не только гомеостаза среды, но и постоянства процессов обмена веществ. Это реализуется за счёт того, что вода является универсальным растворителем как органических, так и неорганических соединений. Эти реакции происходят с изменением температуры, вязкостных свойств, соотношения свободной и связанной жидкости, структурной организации воды и её соединений, что исследуется врачом-osteопатом не только с помощью тестов оценки вязкости и текучести, но еще температуры тканей и мотильности органов.

Измерение поверхностной температуры производят субъективно — пальпаторно — или объективно — приборами (инфракрасный термометр, тепловизор). Для ее оценки сравнивают температуру разных областей тела — симметричных, расположенных рядом или на удалении друг от друга, что позволяет выявить разницу метаболизма по регионам тела (увеличение или, наоборот, угнетение локально-регионального метаболизма), а также предположить наличие явлений местного воспаления, отёка, ишемии и других патологических процессов [30–33].

В многочисленных исследованиях доказано, что все рецепторы кожи являются механочувствительными, специфических терморецепторов в коже не существует. Термочувствительным является коллаген, который при изменении температуры деформируется и раздражает механорецепторы [34]. Пучок коллагена длиной 1 мм при охлаждении на 1 °C сокращается на 0,1 мкм, при этом он скручивается. При нагревании коллаген удлиняется и раскручивается, вращение может составлять до 70° [35]. Коллаген реагирует на изменение температуры кожи изменением длины фибрилл, что вызывает изменение конформации связанных с ним белков-интегринов клеточной мембраны и открытие в ней ионных каналов, формирующих мембранный потенциал [36]. Следовательно, человек не может пальпаторно определить абсолютную температуру, он чувствует температуру объектов относительно температуры своей кожи, которая может меняться в очень широких пределах в зависимости от внешних и внутренних факторов (на кончиках пальце диапазон изменений может быть до 20 °C). На способность ощущать температуру влияет ряд следующих факторов [37]: плотность рецепторов; интенсивность стимула; температура окружающей среды; скорость изменения температуры; площадь обследуемой поверхности тела; состояние проводящих афферентных путей; психоэмоциональное состояние индивида.

Участки тела человека имеют различную степень чувствительности к температурным воздействиям. Особенно чувствительными являются ладони, а именно области, расположенные у основания первого пальца. В этих участках люди могут воспринять разницу температуры в пределах 0,02–0,07 °C при охлаждении и 0,03–0,09 °C при нагревании [38].

Эти анатомо-физиологические особенности температурной чувствительности объясняют если не требование, то пожелание определять поверхностную температуру именно всей ладонью, а не кончиками пальцев, а также проводить сравнение температуры разных зон.

Оценка мотильности органов основывается на пальпаторном феномене определения активной динамики объёма и ритма жидкостей органа или ткани, связанной с интенсивностью ме-

таболизма. Мотильность оценивает врач в условиях пальпаторной нейтральности. Это неманипулятивный, неактивный со стороны врача тест. Врач пальпирует ткани пациента, наблюдая ритмику изменений жидкостного объема органа или ткани, его внутреннюю динамику (а не подвижность в пространстве), связанную с тканевым дыханием. Мотильность оценивают по параметрам частоты, амплитуды, силы, синхронности органа или региона относительно всего организма.

Явление мотильности часто связывают с продолжением самостоятельного ритма эмбрионального развития и эмбрионального движения. Морфогенез, как формирование пространственной организации тела, осуществляется при реализации таких морфогенетических процессов, как рост, межклеточные взаимодействия, индукция, направленная миграция и др. [39].

Мотильность органов, по-видимому, обусловлена гель-золь переходами. Цитоплазма клеток является раствором высокомолекулярных соединений, который претерпевает периодические гель-золь переходы в соответствии с колебаниями уровня метаболизма, кровоснабжения и регуляторными влияниями [40, 41]. В неактивном состоянии клеток их цитоплазма имеет консистенцию геля, а размеры уменьшаются. При поступлении в клетки любого вида энергии их цитоплазма разжижается, а размеры увеличиваются. Повреждённая ткань, лишенная энергии, неподвижна, — она больше не выражает мотильность и лишена жизнеспособности. В хроническом случае она становится плотной, сухой и холодной [42].

Это явление можно рассмотреть на примере изменений нервной ткани при ишемии. Морфологическими исследованиями головного мозга показано, что даже кратковременная ишемия приводит к значительным морфофункциональным изменениям, проявляющимся появлением значительного количества гиперхромных сморщенных нейронов и клеток-теней, а также погибающих нейронов, уменьшением размеров и изменением формы перикарионов нейронов и их ядер (рис. 5) [43].

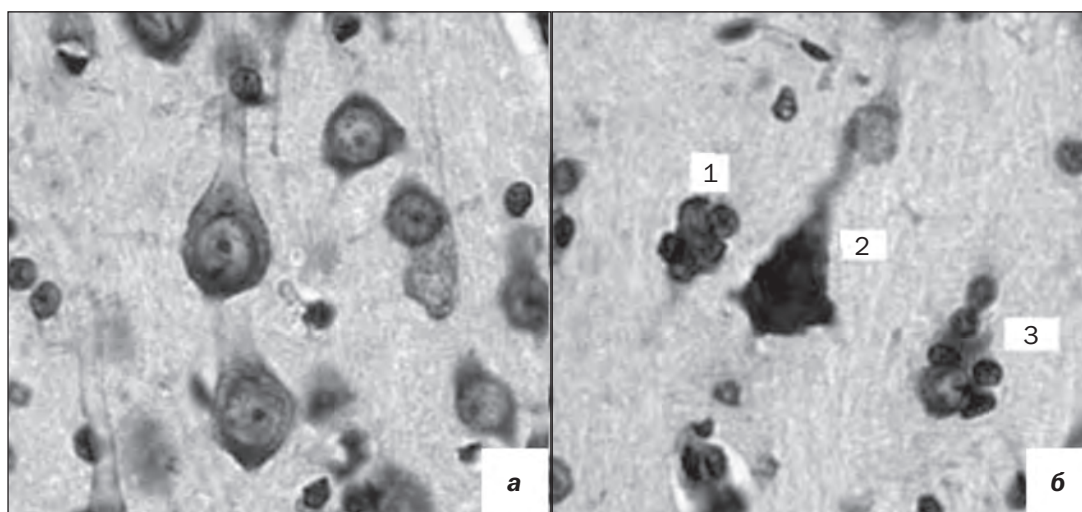


Рис. 5. Нейроны фронтальной коры головного мозга крыс: а — у intactной крысы; б — при ишемии–реперфузии (1 — нейронофагия, 2 — гиперхромный сморщенный нейрон, 3 — сателлитоз), окраска по Нисслю. Цифровая микрофотография, ув. 400 [43]

Fig. 5. Neurons of the frontal cortex of the rat brain: a — in an intact rat; b — with ischemia–reperfusion (1 — neuronophagia, 2 — hyperchromic wrinkled neuron, 3 — satellite disease), Nissl coloring. Digital micrograph, $\times 400$ [43]

Нейродинамические тесты

Оценка боли/болезненности. В 2020 г. комитет по терминологии Российского общества по изучению боли (РОИБ) совместно с группой лингвистов утвердил перевод нового определения боли, подготовленного экспертами Международной ассоциации по изучению боли (IASP) в 2020 г.: «Боль — неприятное сенсорное и эмоциональное переживание, связанное с действительным или возможным повреждением тканей или схожее с таковым переживанием» [44].

Боль может быть физиологической, предупреждающей человека от опасности и защищающей его от действия повреждающих факторов. Боль — это одна из сенсорных модальностей, необходимая для безопасной жизнедеятельности. Её восприятие, проведение и оценку обеспечивают специальные нейрональные структуры ноцицептивной системы, входящие в состав соматосенсорного анализатора.

Патологическая боль, в отличие от физиологической, снижает трудоспособность и активность человека, вызывает многообразные последствия — нарушения психики, функции вегетативной нервной системы, местного и регионального кровотока, меняет параметры артериального давления, может вызывать общие эффекты иммунодепрессии, нарушения функции эндокринной системы и других систем и органов.

Боль по продолжительности может быть подразделена на острую и хроническую. Острая боль длится коротко, связана с непосредственным воздействием внешнего повреждающего фактора или внутреннего патологического процесса и прекращается после устранения причины. Хроническая боль длится или рецидивирует более 3 мес, сохраняется больше нормального времени заживления и не имеет сигнальной функции [45]. Хроническая боль — длительная, имеет самостоятельное значение, поиск её причин часто затруднён ввиду сложности и многообразия включившихся компенсаторных и адаптивных механизмов, явлений периферической и центральной сенситизации [46].

По патогенезу боль подразделяют на ноцицептивную, нейропатическую и психогенную. Ноцицептивная (соматогенная) боль возникает вследствие раздражения тканевых болевых рецепторов при действии внешних повреждающих факторов (физических, химических, биологических) или внутренних патологических процессов и реакций — воспаления, отёка, ишемии, сдавления, растяжения и т. п.

Нейропатическая (нейрогенная) боль возникает при раздражении/повреждении нервных волокон на протяжении от рецепторов до корковых структур нервной системы. Международная ассоциация по изучению боли определяет нейропатическую боль как «боль, вызванную поражением или дисфункцией нервной системы» (Merskey и Bogduk, 1994). Нейропатическая боль возникает при органическом поражении различных отделов нервной системы, ответственных за контроль и проведение боли. При поражении периферической нервной системы боли называют периферическими, при поражении ЦНС — центральными. Причинами нейропатической боли могут быть также нарушения в нисходящих антиноцицептивных системах — опиатной, серотонинергической и норадренергической. Источником такой боли является нарушение структуры и функции нейрона и/или его аксона, вызванное метаболическим нарушением, токсическим действием, явлениями дистрофии, дегенерации на фоне системного заболевания, сдавлением нерва отёком, воспалением, повреждёнными окружающими структурами [47].

Психогенная боль инициируется психологическими факторами при отсутствии объективных соматических расстройств. Психогенная боль связана с появлением эмоционального конфликта или психологических проблем, которых достаточно, чтобы сделать заключение, что именно они являются главной причиной боли. Согласно данным К. Yamada и соавт., распространённость депрессивных и тревожных расстройств у людей с болевым синдромом составляет 35,3% у мужчин и 37,2% у женщин [48]. В настоящее время диагноз психогенной боли является чаще диагнозом исключения. Тем не менее, уже по характеристикам болевого синдрома можно предположить пси-

хогенный характер перцепции. Для соматической боли характерны точная локализация, наличие провоцирующих факторов, а также факторов, уменьшающих боль; при этом пациенты указывают на изменение интенсивности болевого синдрома, четкую периодичность. Соматическая боль — это симптом, а не собственно болезнь. В то же время, для психогенной боли точная локализация не столь характерна, пациенты указывают на постоянно высокую интенсивность боли по визуально-аналоговой шкале (ВАШ), часто наличие болевого поведения в виде стонов, гримас — признаки социальной дезадаптации и особенности самой структуры личности: депрессивность, демонстративность, пассивно-агрессивные черты [49].

Об уровне интенсивности боли у взрослых судят по жалобам или при помощи шкал — визуально-аналоговой шкалы (ВАШ), числовой шкалы оценки боли NRS (Numeric Rating Scale) и др. [50]. Для оценки боли у новорожденных можно применять, например, шкалу DAN, разработанную во Франции [51], где для оценки интенсивности боли используют внешние признаки (выражение лица, гримасы, крик, плач, позу тела). Российские ученые провели анализ различных шкал (в том числе DAN), определили их сильные и слабые стороны, предложили и валидировали модифицированную шкалу FLASS-CC [52].

Боль — это то, как пациент оценивает свои ощущения. Болезненность — то, как пациент чувствует раздражение — дотрагивание, нажатие, постукивание, укол иглой, разогревание, придание подвижности, смену позы. Болезненность — это результат стимуляции, вызывающей боль. Применение нейродинамических остеопатических тестов регионального и надсегментарного подавления/стимуляции рефлекторных проявлений (см. ниже) позволяет дифференцировать ноцицептивную, нейропатическую и психогенную боль.

Оценка силы мышц. Любой вид бытовой и трудовой деятельности человек выполняет за счет мышечных усилий и под управлением ЦНС. Многие движения тела или его частей требуют проявления мышечной силы, ловкости, выносливости и мобилизации (включения) резервных возможностей нервно-мышечной, сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем организма. Сила и работоспособность мышц, наряду с быстротой реакции и хорошей координацией движений, играют важную роль в жизнедеятельности человека. Низкий уровень развития этих качеств или быстрая потеря достигнутого потенциала, как правило, приводят к снижению общей работоспособности и даже развитию соматических заболеваний [53].

Мышечную силу оценивают по способности преодолевать сопротивление, создаваемое врачом. Силу оценивают сравнительно — правых и левых конечностей, и качественно — определённых мышц или группы мышц. Мышечную силу можно оценить и с помощью шкал, например шкалы MRC (Medical Research Council Scale for Muscle Strength) — шкалы Совета по медицинским исследованиям Великобритании для (оценки) мышечной силы [54].

Для регистрации и объективизации тестирования силы мышц применяют динамометры в концентрическом (преодолевающем) и изометрическом режимах с интервалами отдыха, достаточными для устранения эффекта утомления от предшествующих тестов. Разработаны и существуют методики тестирования селективной оценки силы тяги одно- и двусуставных мышц-синергистов конечностей с помощью изокинетического динамометра [55].

Оценка активных и пассивных движений — тест, помогающий определить или заподозрить у пациента наличие нарушений нервной регуляции, тормозящих движение, а также дифференцировать уровень ограничения движения — невральный (нейродинамический) или структуральный (биомеханический).

Тест проводят путём сравнения амплитуды активного самостоятельного движения, производимого пациентом, например максимально широкого движения руки в плечевом суставе или ноги в тазобедренном суставе, и амплитуды такого же, но пассивного движения, которое производит врач конечностью пациента. Если амплитуда активного самостоятельного движения пациента меньше диапазона пассивного движения, то у пациента подозревают ограничения, вызываемые

невральным компонентом, — преобладание нейродинамического нарушения, нейродинамического компонента соматической дисфункции. Такая ситуация показывает отсутствие или низкое влияние структурных преград — костных, капсульно-суставных, сухожильных, мышечных — на ограничение движения. Превалируют невральные процессы, тормозящие движение. Это может быть признаком того, что имеет место процесс разобщения рефлекторных дуг вследствие того, что они долгое время не работали.

Если амплитуды активного самостоятельного движения и пассивного одинаковы, то можно сделать вывод о наличии биомеханических — костных, капсульно-суставных, сухожильных, мышечных ограничений, оказывающих влияние на движение. Следует указать, что под данными ограничениями имеются в виду морфологически значимые изменения костно-мышечной системы, в частности явления мышечного фиброза, что в ряде случаев, с течением времени и прогрессированием нарушения, может привести к формированию более грубых, видимых нарушений, вплоть до формирования контрактур [56].

Амплитуду активного движения оценивают не только в одном отдельно взятом двигательном сегменте, но и в сравнении с амплитудой движения в разных регионах тела — по разным двигательным сегментам.

Оценка подавления/стимуляции рефлекса. Тест подавления/стимуляции выполняют после оценки боли, болезненности, амплитуды и силы движения. В остеопатической литературе описан способ подавления, называемый «ингибция» (от лат. *inhibere* — сдерживать, останавливать). Это выполнение врачом некоторых действий подавляющего, расслабляющего или отвлекающего характера с последующей оценкой их эффективности. Для описания обратного эффекта используют термины «агgravация» (от лат. *aggravatio* — отягощение, утяжеление) и/или «провокация» (от лат. *provocatio* — вызов). Результат этих действий может быть положительным либо отрицательным. Отрицательным результатом считается отсутствие изменений в ответ на действия врача. Положительным результатом считается изменение параметров боли, болезненности, амплитуды и силы движения с уменьшением симптома, в таком случае говорят о подавлении/ингибции, либо с увеличением, обострением симптома — тогда говорят о стимуляции. Эти тесты могут свидетельствовать о выраженности и степени значимости нейродинамического компонента дисфункции.

Региональное подавление/стимуляция: врач создаёт медленное, постепенно нарастающее пальпаторное надавливание в течение 90 с в направлении зоны боли. Постепенно снижается алгическая импульсация, рука медленно продвигается в расслабляющиеся ткани, после достижения тканевого барьера врач плавно, медленно покидает ткани. Проводят ретест с оценкой параметров силы, амплитуды движений, боли/болезненности. Тест ингибции считается положительным при улучшении показателей — увеличении силы, амплитуды движения, снижения боли и болезненности. Уменьшение силы и амплитуды движения, усиление боли говорит о положительном тесте стимуляции.

Надсегментарное подавление/стимуляция: врач производит ряд отвлекающих, успокаивающих или общих анагезирующих мероприятий: разговор, отвлечение, укутывание пациента, после которых происходят изменения силы мышц, амплитуды движений, боли/болезненности. Уменьшение боли, увеличение диапазона движений и силы мышечного сокращения характерны для значительного вовлечения в дисфункцию нейродинамического компонента. Применение надсегментарного подавления может быть использовано в качестве дифференциально-диагностического приёма при подозрении на психогенный тип боли.

Оценка организации сложного движения. Тестирование организации полисегментарного движения основывается на оценке физиологических синкинезий. *Физиологические синкинезии* — это непроизвольные движения, возникающие на фоне произвольных движений у людей, не имеющих неврологической патологии. К ним относятся многие основные безусловные рефлексы новорожденного ребёнка. В процессе роста и развития ребёнка физиологические синкинезии новорож-

денных регрессируют, развитие трудовых навыков и выполнение сложных манипуляций (спорт, музыка, письмо, труд) приводят к уменьшению излишних сопутствующих движений, но ряд физиологических синкинезий сохраняется и во взрослом возрасте [57]. Так как в неврологии термин «синкинезия» обычно используют для обозначения патологических синкинезий, которыми пациент не может произвольно управлять, то для обозначения физиологических синкинезий целесообразно использовать физиологический термин «синергия» [58].

Синергия — это содружественные движения, осуществляемые за счет согласованного сокращения и расслабления разных групп мышц — тела, конечностей, шеи, глазодвигательных мышц. Деление синергий на статические и динамические условно. Статические возникают при стоянии человека, а динамические — при гетеролатеральной двигательной активности, например при ходьбе, беге и сложных двигательных паттернах. Пример синергии взрослого человека: естественным образом во время ходьбы человек располагает части тела в пространстве таким образом, что когда левая нога впереди, то таз развернут вправо, плечи развернуты влево, голова поворачивается вправо, а глаза содружественно двигаются влево, чтобы взором быть на объекте, расположенном прямо, — во время ходьбы происходит движение по типу противоротации осевых регионов тела с отмахкой руками (рис. 6) [59]. Эти естественные движения имеют меньшую амплитуду, чем на рисунке.

Синергия является косвенным отражением участия механизмов внутри- и межполушарного взаимодействия в функциональной организации двигательного акта, а также взаимодействия разных отделов ЦНС между собой. Важным отличием физиологической синкинезии и синергии от патологической синкинезии является невозможность или крайняя сложность волевого управ-

Голова

Глаза

Плечевой пояс

Таз



Рис. 6. Противоротации головы, глаз, плечевого пояса и таза во время ходьбы

Fig. 6. Counter-rotation of the head, eyes, shoulder girdle and pelvis during walking

ления последними в отличие от синергичных движений, которыми человек может произвольно управлять.

Схематически-биомеханически двигательная система человека включает пассивную часть — скелет и активную часть — поперечнополосатую мускулатуру. Пассивный двигательный аппарат состоит из костных звеньев, располагающихся преимущественно вдоль оси органов (аксиально), а потому не обеспечивающих устойчивости системы без постоянного активного участия мышц. Эти звенья подвижно сочленены между собой, образуя кинематические цепи [60]. С биомеханической точки зрения, управление движением и позой человека является достаточно сложной задачей. Последнее связано с тем, что тело человека представляет собой многозвенную биомеханическую цепь так, что движение в любом отдельно взятом суставе приводит к необходимости вырабатывать корректирующие силовые моменты во всех суставах. Экспериментально показано, что управление позой и движением у стоящего человека осуществляется с использованием независимых единиц двигательного управления ЦНС по собственным векторам динамического уравнения — естественная синергия. Она управляется независимо как напрямую, так и по обратной связи [61].

Тест организации полисегментарного движения позволяет увидеть регион, который неправильно участвует в двигательном акте. Проведение теста направлено на то, чтобы усложнить согласованное движение, — тогда может проявиться нарушение функции. Врач инструктирует пациента — показывает, какое именно движение и в какой последовательности нужно будет выполнить, выясняет, правильно ли человек понял инструкцию, и просит совершить данное движение. Для теста может быть использовано утрированное шаговое движение («тест шага»), танцевальное движение («тест танца») и другие варианты. У детей такой тест может быть проведен в игровой форме, в форме разучивания танца. Врач отмечает, насколько легко и в физиологической синкинезии (синергии) производится движение всеми регионами — головой, конечностями, глазами.

Другой тест — «тест выныривания», при котором производится движение, подобное движению при всплытии, выныривании из воды: экстензия головы–шеи с одновременным вдохом, широким открытием рта, устремлением взора в дорсоцефалическом направлении (вверх назад) с одновременным движением отведения–разведения рук в дорсолатеральном направлении (разведение, раскрытие рук). Оценивают возможность и качество синергии — проведения сложного согласованного движения двигательных сегментов разных регионов.

Перед тестированием следует провести осмотр с исключением пароксизмального тонического подведения глаз вверх, пароксизмального взгляда вниз, опсоклонус–миоклонус синдрома, нистагма и других проявлений неврологических отклонений, которые могут свидетельствовать о наличии органической патологии нервной системы, двигательных расстройств, связанных с нейротрансмиссивным дисбалансом, идиопатических двигательных расстройств наследственной этиологии и другой патологии, не позволяющей корректно интерпретировать указанные тесты.

Также целесообразно до проведения данного теста и оценки его результатов выяснить индивидуальный профиль асимметрии человека (правша, левша, амбидекстр), так как имеются достоверные данные об особенностях морфологической, функциональной и биохимической асимметрии мозга правой и левой, обуславливающих специфику пространственно-временной организации биоэлектрической активности мозга [62].

Варианты результатов тестирования: наличие физиологической синкинезии (синергии), слаженность физиологической синкинезии, выпадение синкинезии в одном из двигательных сегментов (регионов), наличие патологической синкинезии — глобальных произвольных движений при парезах и параличах, координаторных произвольных содружественных сокращений паретичных мышц — при попытке произвольного сокращения других, функционально связанных с ними мышц; имитационной патологической синкинезии — произвольных движений в мышцах парали-

зованной (паретичной) конечности, имитирующих сознательно-волевые движения в аналогичных мышцах здоровой конечности [57].

Совокупностью нейродинамических тестов можно определить характер нейродинамического нарушения. Острое нейродинамическое нарушение будет характеризоваться болью, болезненностью, ограничением силы, уменьшением амплитуды, положительным тестом ингибиции, сохранением организации схемы полисегментарного движения. При хроническом нейродинамическом нарушении острота боли и болезненности притуплена или, в некоторых охранительных позах, вообще отсутствует, амплитуда активного движения уменьшена, что объясняется фиброзированием тканей, снижена организация полисегментарных нейродинамических паттернов, нарушена организация схемы движения.

Место диагностических тестов в остеопатическом обследовании

Согласно клиническим рекомендациям «Остеопатическая диагностика соматических дисфункций» [5], общий остеопатический осмотр проводят у всех пациентов независимо от жалоб и патологии. Он включает визуальный осмотр, исследование с помощью пальпации и перкуссии, проведение специальных диагностических тестов.

Общий остеопатический осмотр:

I. Исходное положение пациента — стоя:

- осмотр спереди/сбоку/сзади;
- пальпация, перкуссия мышечного тонуса;
- глобальные активные тесты;
- глобальное (общее) остеопатическое прослушивание;
- флексионный тест стоя.

II. Исходное положение пациента — сидя с опорой нижних конечностей:

- флексионный тест сидя;
- пассивные тесты в трансляции для таза, поясничного и грудного отделов позвоночника;
- тест «трех объемов».

III. Исходное положение пациента — лежа на спине:

- оценка длины нижних конечностей;
- тест ригидности суставов нижних конечностей;
- тест ригидности крестцово-подвздошных суставов через SIAS;
- тест ригидности суставов верхних конечностей;
- тест шейного отдела позвоночника в трансляции;
- оценка торакального и абдоминального регионов на вдохе и выдохе;
- оценка мобильности висцеральных масс;
- оценка краниального ритмического импульса, паттерна черепа;
- оценка сердечного (кардиального) ритмического импульса, исследование пульса.

После выполнения данного алгоритма определяют регионы с функциональными нарушениями, которые прицельно обследуют путем специфического остеопатического осмотра. Данный сложившийся алгоритм уже содержит в себе тесты, позволяющие оценить три компонента соматической дисфункции, но может быть дополнен переосмыслением этих тестов для вынесения более полного суждения о состоянии здоровья пациента.

Такой диагностический подход позволяет, в том числе, определить на основании интерпретации оценки биомеханического, гидродинамического и нейродинамического компонентов соматической дисфункции последнюю как острую или хроническую. Так, например, биомеханический компонент острой локальной соматической дисфункции будет характеризоваться слабо положительным тестом ограничения смещаемости, гидродинамический компонент в этом случае будет проявлен повышением гидратации тканей (отёком), соответственно, изменениями пальпаторно определяемых

В данной ситуации для коррекции будут выбраны остеопатические техники, направленные на увеличение объёма движения в двигательном сегменте, изменение качества соединительной ткани, улучшение кровоснабжения — повышение артериального притока в регион с выявленной соматической дисфункцией. Мультидисциплинарное участие — остеопат, реабилитолог, специалист лечебной физкультуры.

[illegible]

Fig. 7. Graphic map of the patient's somatic dysfunction (situation 1)

26

В данной ситуации необходимо исключить патологию, требующую неотложной или плановой медицинской помощи, оказываемой другими специалистами. Выбор тактики — направление на консультацию и обследование. Мультидисциплинарное участие — остеопат, терапевт, травматолог-ортопед — в зависимости от локализации процесса.

Заключение

При нарушении адаптации вследствие разного рода повреждений и патологических процессов прослеживаются ответные реакции организма в виде формирования соматических дисфункций, в которых можно выделить биомеханический, гидродинамический и нейродинамический компоненты, что отражается в изменении характеристики тканей. Остеопатическое обследование предполагает проведение врачом специфических тестов, позволяющих выявить соматические дисфункции и их компоненты, установить их иерархию и взаимное влияние, оценить способность пациента к выздоровлению, выбрать оптимальную технику коррекции, установить необходимость в помощи специалистов других направлений. Данные тесты предлагаются для практического применения.

Вклад авторов:

Д. Е. Мохов — планирование структуры статьи и ее обсуждение

Ю. П. Потехина — анализ литературы, написание статьи

А. А. Гуричев — анализ литературы, написание статьи

Author's contribution:

Dmitry E. Mokhov — manuscript structure planning, discussion of text

Yulia P. Potekhina — analysis of literature, writing

Arseny A. Gurichev — analysis of literature, writing

Литература/References

1. Мохов Д. Е., Аптекар И. А., Белаш В. О., Литвинов И. А., Могельницкий А. С., Потехина Ю. П., Тарасов Н. А., Тарасова В. В., Трегубова Е. С., Устинов А. В. Основы остеопатии: Учеб. для ординаторов. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2020; 400 с.
[Mokhov D. E., Aptekar I. A., Belash V. O., Litvinov I. A., Mogelnitsky A. S., Potekhina Yu. P., Tarasov N. A., Tarasova V. V., Tregubova E. S., Ustinov A. V. The basics of osteopathy: A textbook for residents. M.: Geotar-Media; 2020; 400 p. (in russ.)].
2. DO versus MD: how much does medical school degree type. Accessed in January 30, 2022 <https://www.ama-assn.org/residents-students/preparing-medical-school/do-vs-md-how-much-does-medical-school-degree-type>
3. Приказ МЗ РФ от 02.11.2020 № 1186н «О внесении изменений в Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15 декабря 2014 г. № 834н „Об утверждении унифицированных форм медицинской документации, используемых в медицинских организациях, оказывающих медицинскую помощь в амбулаторных условиях, и порядков по их заполнению“». Ссылка активна на 31.03.2022.
[Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of November 2, 2020 №1186n «On Amendments to the Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of December 15, 2014 №834n „On Approval of Unified Forms of Medical Records Used in Medical Organizations Providing Medical Care on an Outpatient basis, and Procedures for their completion“». Accessed in March 31, 2022 (in russ.)]. <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202011270030>
4. Мохов Д. Е., Потехина Ю. П., Трегубова Е. С., Гуричев А. А. Остеопатия — новое направление медицины (современная концепция остеопатии). Российский остеопатический журнал. 2022; 2: 8–26.
[Mokhov D. E., Potekhina Yu. P., Tregubova E. S., Gurichev A. A. Osteopathy — a new direction of medicine (modern concept of Osteopathy). Russian Osteopathic Journal. 2022; 2: 8–26 (in russ.)].
5. Мохов Д. Е., Белаш В. О., Кузьмина Ю. О., Лебедев Д. С., Мирошниченко Д. Б., Трегубова Е. С., Ширяева Е. Е., Юшманов И. Г. Остеопатическая диагностика соматических дисфункций: Клинические рекомендации. СПб.: Невский ракурс; 2015; 90 с.
[Mokhov D. E., Belash V. O., Kuzmina Ju. O., Lebedev D. S., Miroshnichenko D. B., Tregubova E. S., Shirjaeva E. E., Yushmanov I. G. Osteopathic Diagnosis of Somatic Dysfunctions: Clinical Recommendations. St. Petersburg: Nevskiy rakurs; 2015; 90 p. (in russ.)].
6. Барраль Ж.-П., Мерсье П. Висцеральные манипуляции. Часть 1. СПб.: Издательский дом «Институт клинической прикладной кинезиологии»; 2015; 227 с.

- [Barral J.-P., Mercier P. Visceral manipulation. Part 1. St. Petersburg: Publishing House «Institute of Clinical Applied Kinesiology»; 2015; 227 p. (in russ.)].
7. Слесарев В. И. Вода — вещество с уникальными свойствами. Гигиена и санитария. 2021; 100 (1): 19–24. [Slesarev V. I. Water: a substance with unique properties. Hygiene and Sanitation. 2021; 100 (1): 19–24 (in russ.)]. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-1-19-24>
 8. Судаков К. В. Нормальная физиология: Учеб. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2015; 880 с. [Sudakov K. V. Normal physiology: textbook. M.: GEOTAR-Media; 2015; 880 p. (in russ.)].
 9. Дубровский В. И., Федорова В. Н. Биомеханика: Учеб. М.: ВЛАДОС-ПРЕСС; 2003; 672 с. [Dubrovsky V. I., Fedorova V. N. Biomechanics: A textbook. M.: VLADOS-PRESS; 2003; 672 p. (in russ.)].
 10. Heymann J. B., Agre P., Engel A. Progress on the Structure and Function of Aquaporin 1. J. Struct. Biol. 1998; 121 (2): 191–206. <https://doi.org/10.1006/jsbi.1997.3951>
 11. Кестлер А. Дух в машине. Вopr. философии. 1993; 10: 93–122. [Koestler A. Spirit in the car. Questions of Philosophy. 1993; 10: 93–122 (in russ.)].
 12. Трико П. Тканевой подход в остеопатии. Кн. 2. Врачеватель сознания: Рук. для врачей. СПб.: Издательский дом МПБ МАПО; 20011; 416 с. [Tricot P. Tissue approach in osteopathy. Book 2. Healer of Consciousness: Guide for doctors. St. Petersburg: Publishing house MPB MAPO; 20011; 416 p. (in russ.)].
 13. Уилбер К. Краткая история всего. М.: АСТ—Астрель; 2006; 476 с. [Wilber K. A Brief History of Everything. M.: AST—Astrel; 2006; 476 p. (in russ.)].
 14. Бородин Ю. И. Лимфа в интракорпоральном кругообороте воды. Бюл. СО РАМН. 2014; 34 (1): 10–14. [Borodin Yu. I. The lymph in the intracorporal circuit of the water. Bull. SB RAMS. 2014; 34(1): 10–14 (in russ.)].
 15. Földi M., Csanda E., Simon M., Obál F., Schneider I., Dobranovics I., Zoltán O. T., Kozma M., Poberai M.. Lymphogenic haemangiopathy. «Preliminary» pathways in the wall of cerebral and cervical blood vessels. Angiologica. 1968; 5 (4): 250–262.
 16. Casley-Smith J. R., Földi-Böröcsök E., Földi M. A fine structural study of the tissue channels' numbers and dimensions in normal and lymphoedematous tissues. Z. Lymphol. 1979; 3 (1): 49–58.
 17. Жданов Д. А. Общая анатомия и физиология лимфатической системы. Л.: Медгиз; 1952; 333 с. [Zhdanov D. A. General anatomy and physiology of the lymphatic system. L.: Medgiz; 1952; 333 p. (in russ.)].
 18. Бокерия Л. А., Выренков Ю. Е. Лимфатическая система сердца. М.: НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН; 2005; 186 с. [Bockeria L. A., Vyrenkov Yu. E. Lymphatic system of the heart. M.: A. N. Bakulev NMRCVS; 2005; 186 p. (in russ.)].
 19. Парсонс Д., Марсер Н. Остеопатия. Модели для диагностики, лечения и практики. СПб.: Меридиан-С; 2010; 469 с. [Parsons D., Marser N. Osteopathy. Models for diagnosis, treatment and practice. St. Petersburg: Meridian-S; 2010; 469 p. (in russ.)].
 20. Chikly B. Silent Waves. IHH Pub. AZ. 2004; 119 p.
 21. Лиём Т., Доблер Т. К. Руководство по структуральной остеопатии. М.: Эксмо; 2019; 704 с. [Liem T., Dobler T. K. Guide to structural osteopathy. M.: Eksmo; 2019; 704 p. (in russ.)].
 22. Kimelberg H. K. Water homeostasis in the brain: Basic concepts. Neuroscience. 2004; 129 (4): 851–860. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2004.07.033>
 23. Magouliotis D. E., Tasiopoulou V. S., Svokos A. A., Svokos K. A. Aquaporins in health and disease. Adv. Clin. Chem. 2020; 98: 149–171. <https://doi.org/10.1016/bs.acc.2020.02.005>
 24. Louveau A., Smirnov I., Keyes T. J., Eccles J. D., Rouhani S. J., Peske J. D., Derecki N. C., Castle D., Mandell J. W., Lee K. S., Harris T. H., Kipnis J. Structural and functional features of central nervous system lymphatic vessels. Nature. 2015; 523 (7560): 337–341. <https://doi.org/10.1038/nature14432>
 25. Aspelund A., Antila S., Proulx S. T., Karlson T. V., Karaman S., Detmar M., Wiig H., Alitalo K. A dural lymphatic vascular system that drains brain interstitial fluid and macromolecules. J. exp Med. 2015; 212 (7): 991–999. <https://doi.org/10.1084/jem.20142290>
 26. Plog B. A., Nedergaard M. The Glymphatic System in Central Nervous System Health and Disease: Past, Present, and Future. Ann. Rev. Pathol. Mech. Dis. 2018; 13 (1): 379–394. <https://doi.org/10.1146/annurev-pathol-051217-111018>
 27. Iliff J. J., Wang M., Liao Y., Plogg B. A., Peng W., Gundersen G. A., Benveniste H., Vates G. E., Deane R., Goldman S. A., Nagelhus E. A., Nedergaard M. A Paravascular Pathway Facilitates CSF Flow Through the Brain Parenchyma and the Clearance of Interstitial Solutes, Including Amyloid. Sci. Transl. Med. 2012; 4 (147): 147ra111–147ra111. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.3003748>
 28. Bucchieri F., Farina F., Zummo G., Cappello F. Lymphatic vessels of the dura mater: a new discovery? J. Anat. 2015; 227 (5): 702–703. <https://doi.org/10.1111/joa.12381>
 29. Песин Я. М., Оморов Н. К., Доронин Б. М. К вопросу об оттоке спинномозговой жидкости в лимфатическое русло. Бюл. сибирской мед. 2009; 8 3(2): 27–29. [Pesin Y. M., Omorov N. K., Doronin B. M. Considering the question about spinal liquid's outflow to the lymphatic channel. Bull. Siberian Med. 2009; 8 3(2): 27–29 (in russ.)]. [https://doi.org/10.20538/1682-0363-2009-3\(2\)-27-29](https://doi.org/10.20538/1682-0363-2009-3(2)-27-29)

30. Ring F., Jung A., Zuber J. New opportunities for infrared thermography in medicine. *Acta BioOptica Inform. Med.* 2009; 15 (1): 28–30.
31. Дурново Е.А., Потехина Ю.П., Марочкина М.С., Янова Н.А., Саакян М.Ю., Рыжевский Д.В. Диагностические возможности инфракрасной термографии в обследовании больных с заболеваниями челюстно-лицевой области. *Современные технологии в медицине.* 2014; 6 (2): 61–67.
[Durnovo E.A., Potekhina Yu.P., Marochkina M.S., Yanova N.A., Sahakyan M.Y., Ryzhevsky D.V. Diagnostic Capabilities of Infrared Thermography in the Examination of Patients with Diseases of Maxillofacial Area. *Modern Technol. Med.* 2014; 6 (2): 61–67 (in russ.).]
32. Тарасова А.В., Потехина Ю.П., Белаш В.О., Классен Д.Я. Применение инфракрасной термографии для объективизации соматических дисфункций и результатов остеопатической коррекции. *Мануал. тер.* 2019; 4 (76): 35–41.
[Tarasova A.V., Potekhina Yu.P., Belash V.O., Klassen D.Ya. The application of infrared thermography for the objectification of somatic dysfunctions and osteopathic correction results. *Manual Ther. J.* 2019; 4 (76): 35–41 (in russ.).]
33. Белаш В.О. Возможности применения локальной термометрии для объективизации остеопатического воздействия у пациентов с дорсопатией на шейно-грудном уровне. *Российский остеопатический журнал.* 2018; 3–4: 25–32.
[Belash V.O. The possibilities of using local thermometry to objectify the effect of osteopathic correction in patients with dorsopathy at the cervicothoracic level. *Russian Osteopathic Journal.* 2018; 3–4: 25–32 (in russ.).] <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2018-3-4-25-32>
34. Зевеке А.В., Ашутлов А.Н., Гущина Ю.Ю., Мокров Я.П., Плохов Р.А. Термомеханические и структурные свойства коллагена и их роль в раздражении механорецепторов кожи. *Альманах клин. мед.* 2006; 12: 114.
[Zeveke A.V., Ashutov A.N., Gushchina Yu.Yu., Mokrov Ya.P., Plokhov R.A. Thermomechanical and structural properties of collagen and its role for skin mechanoreceptors irritation. *Almanac clin. Med.* 2006; 12: 114 (in russ.).]
35. Зевеке А.В. Механизм формирования кодов при осязании. *Нижегородский мед. журн.* 2003; 1: 47.
[Zeveke A.V. Mechanism of formation of codes by touch. *Nizhny Novgorod Med. J.* 2003; 1: 47 (in russ.).]
36. Зевеке А.В. О теории кожной чувствительности. *Сенсорные системы.* 2004; 18 (1): 21–30.
[Zeveke A.V. About theory of skin sensitivity. *Sensory syst.* 2004; 18 (1): 21–30 (in russ.).]
37. Hensel H., Schäfer K. Static and dynamic activity of cold receptors in cats after long-term exposure to various temperatures. *Pflügers Arch.* 1982; 392 (3): 291–294. <https://doi.org/10.1007/BF00584313>
38. Медведев А.А., Соколова Л.В. Особенности и механизмы температурной чувствительности (обзор). *Журн. медико-биол. исследований.* 2019; 7 (1): 92–105.
[Medvedev A.A., Sokolova L.V. Features and mechanisms of temperature sensitivity (review). *J. med. biol. Res.* 2019; 7 (1): 92–105 (in russ.).] <https://doi.org/10.17238/issn2542-1298.2019.7.1.92>
39. Студеникина Т.М., Слука Б.А. Эмбриология: Учеб. пособие. Минск: Харвест; 2009; 304 с.
[Studenikina T.M., Sluka B.A. Embryology: Tutorial. Minsk: Harvest; 2009; 304 p. (in russ.).]
40. Zaguskin S.L. Time Life and Biosystems Sustainability. Part 1. Preservation of Biosystems Stability through Deletion or Update Its Components. *Space and Time.* 2012; 4 (10): 168–174.
41. Загускин С.Л. Ритмы клетки и здоровье человека. Ростов н/Д: ЮФУ; 2010; 292 с.
[Zaguskin S.L. Cell rhythms and human health. Rostov-on-Don: SFU; 2010; 292 p. (in russ.).]
42. Обервиль А., Обэн А. Мотильность в остеопатии. Новая концепция, основанная на эмбриологии. М.: Практич. мед.; 2017; 192 с.
[Auberville A., Aubin A. Motility in osteopathy. A new concept based on embryology. M.: Pract. Med.; 2017; 192 p. (in russ.).]
43. Рукав Т.А., Максимович Н.Е., Зиматкин С.М. Морфофункциональные изменения нейронов фронтальной коры головного мозга крыс в условиях его ишемии-реперфузии. *Журн. Гродненского ГМУ.* 2012; 4 (40): 35–38.
[Rukan T.A., Maksimovich N.E., Zimatkin S.M. Morphofunctional changes in the neurons of the frontal cerebral cortex of rats under its ischemia-reperfusion. *J. Grodno SMU.* 2012; 4 (40): 35–38 (in russ.).]
44. Яхно Н.Н., Кукушкин М.Л., Чурюканов М.В., Давыдов О.С., Бахтадзе М.А. Новое определение боли Международной ассоциации по изучению боли. *Рос. журн. боли.* 2020; 18 (4): 5–7.
[Yakhno N.N., Kukushkin M.L., Churyukanov M.V., Davydov O.S., Bakhtadze M.A. New definition of pain by the International Association for the Study of Pain. *Russ. J. Pain.* 2020; 18 (4): 5–7 (in russ.).] <https://doi.org/10.17116/pain2020180415>
45. Treede R.D., Rief W., Barke A., Aziz Q., Bennett M.I., Benoliel R., Cohen M., Evers S., Finnerup N.B., First M.B., Giamberardino M.A., Kaasa S., Kosek E., Lavand'homme P., Nicholas M., Perrot S., Scholz J., Schug S., Smith B.H., Svensson P., Vlaeyen J.W.S., Wang S.J. A classification of chronic pain for ICD-11. *Pain.* 2015; 156 (6): 1003–1007. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000160>
46. Toth C. Peripheral and Central sensitization // In: *Neuropathic Pain: Causes, Management, and Understanding* / Eds. C. Toth, D.E. Moulin. Cambridge: Cambridge University Press; 2013; 378 p.
47. Данилов А.Б., Давыдов О.С. Нейропатическая боль. М.: Боррес; 2007; 190 с.
[Danilov A.B., Davydov O.S. Neuropathic pain. M.: Borges; 2007; 190 p. (in russ.).]

48. Yamada K., Matsudaira K., Imano H., Kitamura A., Iso H. Influence of workrelated psychosocial factors on the prevalence of chronic pain and quality of life in patients with chronic pain. *Brit. med. J. Open.* 2016; 6 (4): e010356. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010356>
49. Данилов Ал. Б., Исагулян Э. Д., Макашова Е. С. Психогенная боль. *Журн. неврол. и психиатр. им. С. С. Корсакова.* 2018; 118 (11): 103–108.
[Danilov Al. B., Isagulyan E. D., Mackaschova E. S. Psychogenic pain. *S. S. Korsakov J. Neurol. Psychiat.* 2018; 118 (11): 103–108 (in russ.)]. <https://doi.org/10.17116/jnevro2018118111103>
50. Karcioğlu O., Topasoglu H., Dikme O., Dikme O. A systematic review of the pain scales in adults: Which to use? *Amer. J. Emerg. Med.* 2018; 36 (4): 707–714. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2018.01.008>
51. Carbajal R., Paupe A., Hoenn E., Lenclen R., Olivier Martin M. DAN une échelle comportementale d'évaluation de la douleur aiguë du nouveau-né. *Arch. Pediat.* 1997; 4 (7): 623–628.
52. Беляев А. Ф., Карпенко Н. А. Болевые синдромы у новорожденных. *Рос. журн. боли.* 2017; 3–4 (54): 60–63.
[Belyaev A. F., Karpenko N. A. Pain syndromes in newborns. *Russ. J. Pain.* 2017; 3–4 (54): 60–63 (in russ.)].
53. Орлов В. А., Стрижакова О. В. Нервно-мышечная сила как один из важнейших показателей здоровья и работоспособности человека. *Вестн. новых мед. технологий (электронное издание).* 2020; 3: Публикация 3–1. Ссылка активна на 31.03.2022.
[Orlov V. A., Strizhakova O. V. Nervous muscular strength as one of the most important health indicators and human performance. *J. New Med. Technol. (eEdition).* 2020; 3: Publication 3–1. Accessed in March 31, 2022 (in russ.)]. <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-3/3-1.pdf>
54. Medical Research Council. Aids to the examination of the peripheral nervous system. Memorandum no. 45. Her Majesty's Stationery Office. London; 1981.
55. Воронов А. В., Хиснутдинова Д. Р. Теоретическая и экспериментальная оценка силы тяги головок трехглавой мышцы голени при разгибании голеностопного сустава. *Вестн. спорт. науки.* 2011; 4: 44–55.
[Voronov A. V., Hisnutdinova D. R. Theoretical and experimental evaluation of shin triceps muscle heads during extension of ankle joint. *Sports Sci. Bull.* 2011; 4: 44–55 (in russ.)].
56. Чындын-Оол Э. С., Павлов В. В., Самохин А. Г. Разгибательно-отводящая контрактура тазобедренных суставов как следствие фиброза ягодичных мышц (обзор литературы). *Гений ортопедии.* 2021; 27 (5): 658–668.
[Chyndyn-Ool E. S., Pavlov V. V., Samokhin A. G. Extension-abduction contracture of the hip joint as a consequence of gluteal fibrosis. *Orthoped. Genius.* 2021; 27(5): 658–668 (in russ.)]. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2021-27-5-658-668>
57. Одинак М. М., Дыскин Д. Е. Клиническая диагностика в неврологии: Рук. для врачей. СПб.: Спецлит; 2010; 528 с.
[Odinak M. M., Dyskin D. E. Clinical diagnostics in neurology: Guide for doctors. St. Petersburg: Spetslit; 2010; 528 p. (in russ.)].
58. Бернштейн Н. А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. М.: Медицина; 1966; 350 с.
[Bernstein N. A. Essays on the physiology of movements and the physiology of activity. M.: Medicine; 1966; 350 p. (in russ.)].
59. Физиология движений / Под ред. М. А. Алексеева, В. С. Гурфинкеля, П. Г. Костюка и др. Л.: Наука; 1976; 375 с.
[Physiology of movements / Eds. M. A. Alekseev, V. S. Gurfinkel, P. G. Kostyuk et al. L.: Science; 1976; 375 p. (in russ.)].
60. Бернштейн Н. А. Физиология движений и активность. М.: Наука; 1990; 494 с.
[Bernstein N. A. Physiology of movements and activity. M.: Nauka; 1990; 494 p. (in russ.)].
61. Александров А. В., Фролов А. А. Организация прямого двигательного управления при наклонах корпуса человека. *Рос. журн. биомеханики.* 2010; 14 (3): 19–35.
[Aleksandrov A. V., Frolov A. A. The organization of the feed-forward motor control during human upper trunk bending. *Russ. J. Biomech.* 2010; 14 (3): 19–35 (in russ.)].
62. Нейрофизиология: межполушарная асимметрия мозга человека (правши–левши) / Под ред. Л. А. Жаворонкова. М.: Юрайт; 2019; 217 с.
[Neurophysiology: interhemispheric asymmetry of the human brain (right-handed–left-handed) / Ed. L. A. Zhavoronkov. M.: Yurayt; 2019; 217 p. (in russ.)].

Сведения об авторах:

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

Information about authors:

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

Юлия Павловна Потехина, докт. мед. наук, профессор, Приволжский исследовательский медицинский университет, профессор кафедры нормальной физиологии им. Н. Ю. Беленкова; Институт остеопатии (Санкт-Петербург), заместитель директора по научно-методической работе
eLibrary SPIN: 8160-4052
ORCID ID: 0000-0001-8674-5633
Scopus Author ID: 55318321700

Арсений Александрович Гуричев, Санаторий для детей «Надежда» (Старый Оскол), врач-osteopat отделения медицинской реабилитации пациентов с нарушениями функций нервной системы и опорно-двигательного аппарата

Yulia P. Potekhina, Dr. Sci. (Med.), professor, Privolzhsky Research Medical University, professor at the N.Yu. Belenkov Department of Normal Physiology; Institute of Osteopathy (Saint-Petersburg), Deputy Director for Scientific and Methodological Work
eLibrary SPIN: 8160-4052
ORCID ID: 0000-0001-8674-5633
Scopus Author ID: 55318321700

Arseny A. Gurichev, Sanatorium for Children «Nadezhda» (Stary Oskol), osteopath of the Department of Medical Rehabilitation of patients with disorders of the nervous system and musculoskeletal system