
Остеопатия как доказательная медицина

Д. Е. Мохов, Институт остеопатии СПбГУ, Институт остеопатической медицины СЗГМУ им. И. И. Мечникова
А. Т. Марьянович, СЗГМУ им. И. И. Мечникова, кафедра нормальной физиологии

Резюме

Обособленное от академической науки положение, в котором более века находилась остеопатия, в последние десятилетия медленно, но неуклонно меняется. Сближение происходит за счет постепенного принятия этой дисциплиной строгой методологии научного исследования. Имеющийся в научной литературе объем данных о физиологических основах остеопатии позволяет поднимать вопрос о включении ее в перечень медицинских специальностей наряду с физиотерапией и лечебной физической культурой. На этом пути остеопатия сохранит свои основы и особенности. Продуктивность этого метода подтверждается ежедневно на тысячах пациентов.

Ключевые слова: остеопатия, физиология.

Osteopathy as Evidence-Based Medicine

D. Mokhov, Institute of Osteopathy of SPbSU, Institute of Osteopathic Medicine of NWSMU n.a. I.I. Mechnikov
A. Maryanovich, North-West State Medical University n.a. I.I. Mechnikov, Department of Physiology

Abstract

Being separated from the academic science for more than a century, in recent decades osteopathy is slowly, but steadily changing. Convergence occurs due to the gradual adoption in osteopathy the rigorous methodology of scientific research. Information regarding the physiological basis of osteopathy available in the scientific literature allows including it in the list of medical specialties next to physiotherapy and exercising. In practice osteopathy will keep its style, and its productivity is confirmed daily by millions of patients.

Объем фактов, накопленных остеопатией, сегодня нуждается в теоретическом осмыслении [7], что имеет значение не только для самой остеопатии, но и для академической медицины, которая получает дополнительный объем клинических и экспериментальных данных [6]. На протяжении всей истории медицины научно обоснованные способы лечения, контринтуитивные по своей сути, вырастали из способов эмпирических [96]. Нам представляется очевидной необходимость того, что мы назвали бы саентификацией (от англ. science) остеопатии. Задача обосновать остеопатические методы диагностики и лечения данными тщательно спланированного и проведенного научного исследования ставилась неоднократно. Здесь следовало бы отметить работы Ирвина Корра (Irvin M. Korr, 1909–2004)—физиолога, работавшего в различных остеопатических колледжах США и потратившего полвека на поиски физиологических основ этой области медицины [63–65, 93]. В данной работе мы попытались, обратившись к максимальному количеству существующих литературных источников, обобщить результаты усилий, предпринятых в указанном направлении.

Структурно-функциональные модели остеопатии и их естественнонаучное обоснование

В 2010 г. Всемирная организация здравоохранения сформулировала пять основных моделей структурно-функциональных отношений, которыми остеопатам следует руководствоваться в диагностике и лечении. Эти модели суть следующие: 1) биомеханическая; 2) респираторно-циркуляторная; 3) неврологическая; 4) биопсихосоциальная и 5) биоэнергетическая [16].

Модели не исключают, но дополняют одна другую и потому могут быть использованы в любых сочетаниях для интерпретации центрального понятия остеопатии—соматической дисфункции. Выбираемая в каждом конкретном случае комбинация моделей должна отражать данные об основном и сопутствующих заболеваниях у данного пациента и сведения о результатах его лечения [16].

Изложение сути каждой модели в данном обзоре будет подкреплено данными научных исследований, подтверждающими ту иную модель. Кроме того, впервые будет предложена еще одна, шестая модель остеопатии, основанная на научном и практическом опыте остеопатов, накопленном в течение последних лет.

Предметом нашего рассмотрения стали только те научные работы, авторы которых использовали строго научную методологию исследования: рандомизацию, достаточный объем выборки, контрольные группы, плацебо-контроль, а иногда и двойной слепой контроль. Из таких публикаций мы заимствовали только статистически значимые результаты. Приводимые ниже доказательства остеопатических методов диагностики и лечения получены путем строгого следования требованиям современной академической науки.

1. Биомеханическая модель

Биомеханическая модель делает акцент на значимости правильной позы и равновесия тела для поддержания здоровья. Напряжение или дисбаланс, возникающие в механизмах их поддержания, изменяют структуру суставов и отражаются на восприятии собственного тела. При этом иногда нарушаются двигательные функции и мозговая регуляция сосудистого тонуса, нарастают энерготраты. Соответственно, целью остеопата является восстановление осанки, баланса тела и способствование эффективной работе опорно-двигательного аппарата [16].

В этом случае перед врачами-osteопатами встают следующие практические задачи:

- 1) восстановление нормальной консистенции тканей;
- 2) укрепление мышц и связок;
- 3) увеличение диапазона движений
- 4) восстановление баланса тела.

Восстановление нормальной консистенции тканей

Череп. Рентгенологическое исследование подтверждает подвижность костей черепа, вызываемую остеопатическим воздействием: углы сдвига составляют от $1,66^\circ$ до $2,58^\circ$ [86]. Обнаружена значимая корреляция между паттерном латеральной деформации клиновидно-затылочного синхондроза и плагиоцефалией, а также между дисфункцией вращения затылка на I шейном позвонке и стороной задней плагиоцефалии. Авторы полагают, что тщательное остеопатическое обследование новорожденных поможет выявить предрасположенных к развитию задней плагиоцефалии пациентов [104].

Оцениваемые остеопатом ритмичные импульсы от костей черепа синхронны с колебаниями скорости артериального кровотока, известными как осцилляции Траубе—Геринга [83] (подробнее о них см. в описании респираторно-циркуляторной модели).

Позвоночник. Проявления верхнегрудной соматической дисфункции поразительно похожи на таковые при рефлекторной симпатической дистрофии и, возможно, они послужат ключом для раскрытия патогенеза этого пока малоизученного синдрома [81]. У здоровых людей жесткость (stiffness) тораколумбального отдела позвоночника на разных уровнях существенно различается и изменяется при тестовой нагрузке в переднезаднем направлении силой в 22,5–135 Н и частотой 0,1 Гц [69]. Пациенты с хроническими болями в нижней части спины имеют более высокую минеральную плотность костей, чем здоровые индивиды. Наличие асимметрии или ограничение вращательных движений также связано с повышением минерализации костей в поврежденных позвонках [108].

Укрепление мышц и связок

Коленный сустав. Натяжение сухожилия подколенной мышцы — часто встречающееся костно-мышечное расстройство, при котором выздоровление задерживается нарушенной нейродинамикой. Эффективность остеопатического воздействия оценивают по диапазону пассивного поднятия прямой ноги. При растяжении мышечной цепи односторонняя мобилизация дугоотростчатых суставов поясничного отдела позвоночника немедленно восстанавливает нейродинамику задней цепи [114].

Голеностопный сустав и стопа. Остеопатическая методика динамического растяжения сгибателей стопы показала свою эффективность в увеличении гибкости голеностопного сустава за счет удлинения ткани сухожилия [97], в то время как мануальное лечение повреждения связок лодыжки (дорсальная флексия) дает скорее механический, чем гипоалгический эффект [31].

Увеличение диапазона движений

Череп. У детей с травмами височно-нижнечелюстного сустава в анамнезе и ограниченной способностью раскрывать рот остеопатическое лечение сократило время реабилитации [78].

Шейный отдел позвоночника. При болях в области шеи мануальное воздействие снижает жесткость передне-задних движений и увеличивает диапазон пассивных движений [120]. Высокоскоростное остеопатическое воздействие, произведенное во фронтальной или сагиттальной плоскости, увеличивает симметричность шеи именно в той плоскости, в которой оно проводилось [98].

Пояс верхней конечности. Пассивная коррекция положения лопатки увеличивает диапазон вращения шеи [48].

Голеностопный сустав. Остеопатическая мобилизация голеностопного сустава увеличивает дорсальную флексию стопы на $2,5^\circ$ [46].

Восстановление баланса тела

Кости таза. Тазовый сегмент ответственен за правильное распределение веса между нижними конечностями, и этот механизм восприимчив к изменению подвижности. Существует тесная взаимосвязь ($r = 0,884$) между стороной ограниченной подвижности в крестцово-подвздошном суставе и площадью контакта соответствующей нижней конечности с полом. Пиковое давление снижается сразу же после мануального воздействия [47].

Голеностопный сустав. Даже однократное мануальное воздействие на нижние конечности, в частности на лодыжки, пожилых и престарелых (65–95 лет) пациентов оказывает положительное влияние на их способность поддерживать баланс тела [122].

2. Респираторно-циркуляторная модель

Главным условием нормального функционирования органов эта модель полагает беспрепятственный обмен жидкостями между клеткой и интерстицием — доставку кислорода и питательных веществ в клетки и удаление из них продуктов метаболизма. Патологическое напряжение, если оно возникает в тканях, препятствует токам жидкостей, что ведет к повреждению тканей. Соответственно, остеопат стремится устранить препятствия внешнему дыханию, циркуляции крови и других жидкостей тела [16].

Внешнее дыхание. Многолетняя хроническая боль, усиливая внешнее дыхание, приводит к гипоксии [74]. Мануальные воздействия улучшают дыхательную функцию [40].

Крово- и лимфоток в тканях головы. Методом ближней инфракрасной спектроскопии выявлено, что краниальная остеопатическая подавляющая методика снижает насыщение кислородом префронтальных отделов больших полушарий головного мозга [106]. Методом транскраниальной доплерографии установлена связь между податливостью (compliance) тканей черепа и характеристиками крово- и лимфотока в голове [3].

Тонус кровеносных сосудов и системное артериальное давление. В сосудистой и нервной тканях движение жидкостей, сравнимое с тем, которое происходит при остеопатических манипуляциях, может привести к значительному увеличению в крови концентрации оксида азота [96],

вазодилаторное действие которого общеизвестно. Применение методики миофасциальной индукции изменяет систолическое артериальное давление на 20 мин [44].

Сердечный ритм. Вариабельность сердечного ритма считается одним из важнейших признаков нормальной работы сердца и свидетельствует о сохранении широких возможностей для автономной регуляции [95]. Мануальное воздействие повышает вариабельность сердечного ритма [43], иногда для этого достаточно и одного сеанса [117]. Миофасциальная индукция изменяет частоту сердечных сокращений на ближайшие 20 мин. [44]. Брадикардия, вызываемая мануальным воздействием на шейный отдел спинного мозга, особенно выражена у детей в возрасте до 1 года [62].

Предложен способ дозируемой компрессии тканей, позволяющий определять динамику артериальной, венозной, лимфатической и интерстициальной составляющих в объеме тканей [10]. С помощью специально созданного устройства [4, 77] зарегистрированы гармоничные волюмометрические сигналы от тканей человеческого тела при строго дозированном механическом воздействии на них. Эти гармоничные отражают объем и давление в тканях; их высокочастотный компонент отражает пульсовую составляющую системы кровообращения, а низкочастотный — функцию сосудистых и внесосудистых компартментов низкого давления [2].

Волны Траубе—Геринга—Майера. Колебания артериального давления с частотой около 0,1 Гц были описаны в позапрошлом веке в Германии тремя физиологами: в 1865 г. Людвигом Траубе (Ludwig Traube, 1818–1876), в 1869 г. Эвальдом Герингом (Karl Ewald Konstantin Hering, 1834–1918) и в 1876 г. Зигмундом Майером (Siegmond Mayer, 1842–1910). Сегодня эти волны называют по-разному: волнами Майера, Геринга или Траубе—Геринга, и реже—Траубе—Геринга—Майера. Некоторые авторы различают волны Траубе-Геринга и волны Майера, т.к. волны Траубе-Геринга—это волны, частота которых равна частоте дыхания, а волны Майера—более медленные колебания [1, 39]. Все же в соответствии с мнением большинства специалистов мы будем рассматривать все перечисленные волны как единое явление и употреблять самое короткое из названий—волны Майера.

У бодрствующего человека волны Майера возникают спонтанно и тесно связаны с колебаниями эфферентной симпатической активности, а при активации симпатической нервной системы они исчезают. Вероятная причина этих волн—осцилляции в артериальных баро- и хеморецепторах [57]. Наличие высокочастотных колебаний систолического артериального давления отражает, вероятно, колебания сердечного выброса или вариабельность сердечного ритма; сдвиг их в область низких частот указывает на повышенный риск развития гипертензии [115]. Непрерывная регистрация артериального пульса и спектральный метод, основанный на преобразовании Фурье, выявили сочетание высоко- и низкочастотных колебаний и в частоте сокращений сердца [39]. Остеопатическое воздействие на кости черепа изменяет частоту волн Майера и, следовательно, влияет на автономную нервную систему [103].

С помощью доплеровской флоуметрии выявлено, что первичный дыхательный механизм—одно из фундаментальных понятий краниальной остеопатии—имеет поразительное сходство с осцилляциями Майера, особенно с их низкочастотным компонентом [82].

Существуют исследования трансляции колебаний за пределы органов, в которых расположены пейсмейкеры, генерирующие эти колебания [5, 6]. Спектральный анализ высоко- и низкочастотных сигналов (акустических и иных), регистрируемых в периферических тканях, подтвердил, что создаваемый сердцем временной и силовой колебательный паттерн передается по всему организму. Функциональные и патологические изменения в организме сопровождаются морфофункциональными перестройками упруго-вязких компонентов самого миокарда и других тканей тела, что, в свою очередь, изменяет процессы генерации и проведения ритмов и их спектральные характеристики [5, 6].

Лимфоток. Остеопатический лимфодренаж и массаж соединительной ткани приводят к уменьшению боли, улучшению состояния здоровья и качества жизни. Эти методики можно использовать

в лечении первичной фибромиалгии. Лимфодренаж увеличивает амплитуду гармоник в низкочастотной части спектра, отражающих состояние сосудов и интерстиция [2]. Остеопатический лимфодренаж более эффективен, чем массаж соединительной ткани [38]. Имитация остеопатической методики, предназначенной для стимуляции лимфотока, на наркотизированных крысах показывает, что поглощение лимфы возрастает, даже если мануальное воздействие производится в областях тела, далеких от мест формирования лимфы [34]. В тех случаях, когда создаваемая диафрагмой разница в давлении неблагоприятно влияет на лимфоток, остеопатические манипуляции через воздействие на автономную нервную систему восстанавливают регуляцию сократимости лимфатических сосудов и улучшают лимфодинамику [33].

Жидкость межпозвоночных дисков. Один из ключевых биомеханических эффектов вытяжения позвоночника (спинальной тракции)—обмен жидкостями в межпозвоночном диске, тогда как активность мышц туловища минимальна [29]. С помощью метода ядерного магнитного резонанса (ЯМР) выявлены снижение коэффициента диффузии жидкостей в ядре дегенеративного межпозвоночного диска и положительный результат мануального воздействия [15].

3. Нейрологическая модель

Главный элемент этой модели—нейроиммунно-эндокринная система. Возникающие при некоторых патологических ситуациях изменения в интеро- и особенно в ноцицепции вызывают облегчение спинальных эфферентных нейронов, и импульсация от них нарушает нормальную работу многих органов. В данной модели акцент делается на взаимодействии соматической и автономной нервных систем. Уменьшая механические напряжения, остеопат стремится сбалансировать афферентные потоки и устранить патологические изменения в ноцицепции. Соответственно, перед ним возникают задачи воздействовать на периферические механизмы ноцицепции и на центральные механизмы ноци- и антиноцицепции [16]. Традиция исследования роли нервной системы в обеспечении нормальной трофики тканей восходит к работам Леона Абгаровича Орбели (1882–1958) и его сотрудников [9].

У здоровых добровольцев искусственно вызванная боль (введение гипертонического раствора в мышцу) вызывает активацию мышц, регистрируемую с помощью ультразвука [61]. Предполагается, что механическая сила рук остеопата инициирует в теле пациента каскад нейрофизиологических ответов периферической и центральной нервной системы (ЦНС), которые затем определяют лечебные эффекты [18]. Например, у больных ревматоидным артритом болевой порог давления ниже, чем у здоровых, и его можно повысить с помощью мануального воздействия на сегменты Th_{VI}, L_I и L_{III} [37].

Остеопатическое воздействие на периферические механизмы ноцицепции

В качестве наиболее вероятных механизмов нарушений нервной регуляции называют:

- 1) нарушение аксонального транспорта;
- 2) усиление или подавление работы ионных каналов клеточных мембран;
- 3) воспаление в спинномозговых ганглиях
- 4) развитие невромы [100].

Манипуляции, производимые на околопозвоночных мышцах, вызывают постсинаптическое облегчение α -мотонейронов и (или) корковых мотонейронов, иннервирующих эти мышцы [36]. С помощью биполярных поверхностных электродов, укрепленных на спине и конечностях человека, выявлено, что мануальное воздействие систематически возбуждает рефлекторные пути: ответ появляется в течение 20–200 мс и длится 100–400 мс. Вероятно, именно так возникают лечебные эффекты—уменьшение боли и гипертонуса мышц [52].

Голова и шейный отдел позвоночника. Приблизительно у половины пациентов, страдавших цервикогенными головными болями, имеются нарушения в височно-нижнечелюстном суставе. Серия мануальных воздействий на область сустава снижает головную боль и восстанавливает функции

шеи [127]. При болях в области височно-нижнечелюстного сустава серия мануальных воздействий на шейные позвонки снижает боль, повышает болевой порог давления и увеличивает ширину безболезненного раскрытия рта [71]. Хлыстовое повреждение шейного отдела может приводить не только к гипер-, но и к гипестезии. Однако хроническая идиопатическая боль в области шеи связана именно с гиперестезией [27]. Независимо от того, возникла боль в области шеи вследствие хлыстового повреждения или спонтанно, в шейных мышцах регистрируется повышенная электрическая активность [58]. Связь между этими явлениями непростая: массаж *m. masseter* уменьшает интенсивность орофациальных болей, не изменяя электрической активности мышц [12].

Отражает ли локализация боли наличие сенсомоторных нарушений? Выявлено, что при болях в нижней части шеи (травматического или нетравматического происхождения) отмечаются меньшие сенсомоторные нарушения [118]. Серия мануальных воздействий на шею и плечи снижает возбудимость α -мотонейронов *m. flexor carpi radialis* (рефлекс Гоффманна). Амплитуда электромиограммы снижается, диапазон движений шеи расширяется во всех направлениях [101].

Высокоскоростные низкоамплитудные мануальные воздействия на дугоотростчатые суставы позвонков C_{v-vi} вызывают немедленное повышение болевого порога давления на латеральные надмыщелки плечевых костей [42]. Мануальное воздействие на ткани шеи снижает уровень боли и отчасти улучшает функции шеи, но не изменяет силы шейных мышц [51, 68].

Анализ малых волн (wavelet) электромиограммы шейных мышц при произвольном их сокращении величиной в 20% от максимального позволяет в 100% случаев различить здоровых и страдающих болями в области шеи [68]. Боль, искусственно вызванная введением гипертонического раствора хлорида натрия в верхнюю часть *m. trapezius*, снижает активность *m. longus colli* и *m. longus capitis*, регистрируемую при помощи ЯМР [23].

Верхняя конечность. При развитии туннельного синдрома запястья болевой порог снижается. Первое же мануальное воздействие ослабляет механическую болевую чувствительность, а 3-недельный курс таких воздействий подавляет и временную суммацию болевых стимулов [19]. У пациентов с болевыми ограничениями подвижности плеча мобилизация лопатки увеличивает диапазон движений и снижает боль [112].

Грудной отдел позвоночника. Предполагают, что мануальное воздействие стимулирует рецепторы в глубоких межпозвоночных мышцах, а мобилизация – в более поверхностных мышцах [21]. Позвоночно-реберный сустав считается кандидатом на генерацию боли в спине и (или) псевдостенокардии, которые могут быть смягчены путем мануальных воздействий [41].

Поясничный отдел позвоночника. У пациентов с болями в одной половине нижней части спины имеется значительная асимметрия многораздельных мышц и меньшая сократимость этих мышц на пораженной стороне [53]. Передне-задняя мобилизация в поясничном отделе снижает болевой порог давления [67]. При болях в нижней части спины методика натяжения-противонатяжения вызывает немедленное и устойчивое снижение болезненности при пальпации. Болевой порог давления повышается, хотя частично эффект обусловлен самим наложением рук остеопата (плацебо-эффект) [72].

Манипуляции на крестцово-подвздошном суставе оказывают воздействие на ЦНС, вероятно, на сегментарном уровне. Эти изменения сохраняются и при кожной анестезии, следовательно, рефлекторные изменения могут быть опосредованы суставными и (или) мышечными афферентами [80].

Сгибание туловища сопровождается торможением пула двигательных нейронов. Известно, что незначительное возбуждение многочисленных афферентных рецепторов может существенно изменить рефлекс Гоффманна. Отсутствие заметной латеральной флексии и вращения туловища может означать, что как медленная, так и быстрая адаптация рецепторов может быть вовлечена в поясничное движение [22].

Остеопатические воздействия на различные отделы позвоночника изменяют тонус симпатической нервной системы, что приводит к изменениям в электрической проводимости кожи [79, 91].

Таз и тазовые органы. Трансвагинальный массаж Тиле (Thiele) весьма эффективен при интерстициальном цистите и выраженной дисфункции тазового дна [89]. Дисменорея вызывает боли в нижней части спины и обуславливает паттерн электромиограммы, типичный для посттравматической боли в нижней части спины. Остеопатическое лечение значительно снижает электрическую активность, регистрируемую во время расширения поясничных мышц—разгибателей спины и полностью подавляет спонтанную активность. Ослабевают боли в спине и спастические боли в период менструаций [20].

Нижняя конечность. Мобилизация коленного сустава снижает гипералгию в голеностопном суставе, искусственно вызванную внутрисуставным введением капсаицина [107]. У больных с подострой супинационной травмой лодыжки остеопатическое лечение расширяет диапазон дорсофлексии лодыжки и повышает болевой порог давления [131].

Остеопатическое воздействие на центральные механизмы ноци- и антиноцицепции

Центральная сенситизация как звено в патогенезе различных расстройств. Ее считают причиной так называемых необъяснимых болей при хронических последствиях хлыстовых повреждений, расстройствах функции височно-нижнечелюстного сустава, остеоартрите, фибромиалгии, синдроме хронической усталости и хронической головной боли напряжения [85]. Помимо сигналов с периферии, в ней участвуют внимание (фокусирование на проблеме) и эмоции. Она может вносить вклад в неспецифическую боль в спине и фибромиалгию [133].

У пациентов с последствиями хлыстовой травмы диагностическое воздействие на плечевое сплетение вызывает гипералгию, что также свидетельствует в пользу гипотезы о роли гиперсенситивности ЦНС в патогенезе этого недуга [111]. Неболевыми порогами хлыстовое повреждение может и повышать, например, пороги вибрационной и температурной чувствительности кожи конечностей. Такое сочетание гипо- и гиперсенситивности указывает на то, что изменения происходят и в ЦНС [26].

Центральная гиперчувствительность имеет место и при хроническом кистевом туннельном синдроме [54]. Вероятно, миофасциальный болевой синдром инициирован нейрогенными механизмами, вторичными по отношению к центральной сенситизации, и может возникать в том числе без локального повреждения [109].

Центральное двигательное облегчение как результат остеопатического воздействия. Растет число публикаций, в которых в качестве механизма остеопатических воздействий, например, на суставы, предполагается активация ЦНС, приводящая к надсегментарному гипоалгическому эффекту [99]. Остеопатическое воздействие на дисфункциональные шейные суставы способно вызывать специфическое центральное кортикомоторное облегчение в регуляции мышц верхних конечностей [116]. Центральное облегчение—главный нейрофизиологический ответ на спинальные манипуляции [35]. Сильная корреляция между гипоалгическим и симпатиковозбуждающим эффектами мануального воздействия указывает на возможность активации центральных механизмов регуляции [126]. Включение остеопатических методов в послеоперационное лечение ослабляет боли и позволяет использовать меньшие дозы наркотических анальгетиков [84].

Остеопатические воздействия способны независимо от изменений на уровне местных спинальных рефлекторных цепей влиять на нейромоторную обработку информации в головном мозге [45]. Они могут активировать такие компоненты антиноцицептивной системы, как околосерое вещество [110], эндоканнабиноидная система мозга [76] и нисходящие ГАМКергические тормозные влияния [45].

4. Биопсихосоциальная модель

В центре этой модели—сумма воздействующих на человека экологических, социально-экономических, культурных, физических и психологических факторов, и задача остеопата—устранить последствия биопсихосоциального стресса [16]. Так, для болей в области тазового пояса предложена

биопсихосоциальная классификация, которая проводит различие между специфическими и неспецифическими скелетно-мышечными болями в области тазового пояса, а также констатирует участие в них периферической и центральной нервной системы. Есть большая группа преимущественно периферически опосредованных болей в области тазового пояса, которые связаны со сниженной или, наоборот, чрезмерной силой диафрагмы малого таза, что приводит к ненормальному напряжению тазовых структур и возникновению боли [88].

Остеопатические воздействия снижают тревожность [44] и повышают настроение у пациентов с онкологическими заболеваниями [43], помогают женщинам с сексуальными расстройствами, а именно с заторможенным оргазмом и болями при половом акте [130], снижают частоту возникновения головных болей [13]. Выявлено влияние остеопатических воздействий на развитие структуры цикла «сон—бодрствование» в онтогенезе человека [105].

5. Биоэнергетическая модель

Идея, положенная в основу этой модели, гласит, что для адаптации к стрессам (иммунологическим, пищевым, психологическим и др.) необходим правильный баланс между энергопродукцией и энерготратами, а также правильное распределение энергии в организме. Усилия остеопатов должны быть направлены на устранение факторов, препятствующих правильному энергетическому балансу в организме [16].

При остеопатическом лечении кокцигодии (болей в области копчика, возникающих при быстром переходе в положение сидя) методом инфракрасной термографии выявлено снижение температуры поверхности тела, коррелирующее с изменениями интенсивности боли [129].

6. Пептидная (дополнительная) модель

В последние годы были получены данные о том, что остеопатическое воздействие на тело пациента вызывает выброс в кровь различных регуляторных олиго- и полипептидов—участников бесчисленных гомеостатических механизмов. Не исключено, что именно посредством такого высвобождения пептидов осуществляется значительная часть остеопатических лечебных эффектов. Различают две группы пептидов:

1) регуляторные олигопептиды (от 2 до 51 аминокислотных остатков в молекуле и относительная молекулярная масса не более 6000 а.е.м.

2) цитокины—полипептиды из нескольких сот аминокислотных остатков и с относительной молекулярной массой от 6000 до нескольких десятков тысяч а. е. м.

В экспериментальной камере крыса, чтобы получить пищу, день за днем многократно нажимает на рычаг, достигая в своем усилии болевого порога, что вызывает макрофагоцитоз и выделение цитокинов [14]. Предполагают, что растяжение мышцы мощно стимулирует выброс механического фактора роста, способствующего восстановлению мышц и нейронов, хотя гипотеза эта представляет собой существенный отход от биомеханической и биопсихосоциальной моделей [56]. Выявлена роль цитокинов в патобиомеханике поясничного отдела позвоночника у пациентов с грыжами поясничных межпозвоночных дисков [8]. В телах нейронов спинальных ганглиев (вблизи дугоотростчатого сочленения) обнаружены колебания концентрации нейропептидов [55].

Опиоидная система мозга, видимо, не участвует в ответе на мануальное воздействие: после введения налоксона мобилизация локтевого сустава по-прежнему снижает боль в латеральном мышечке плечевой кости [90]. Гормональные факторы участвуют в возникновении болей в области тазового пояса [88].

Методология доказательной остеопатии

Диагностические методики, применяемые в остеопатии

Болевой порог давления— наиболее часто используемый параметр количественной оценки степени поражения и гипоалгического действия остеопатических процедур. При мануальном воздействии болевой порог снижается быстро [125]. Сила, с которой остеопаты воздействуют на ткани пациента, может варьироваться в широком диапазоне. Для стандартизации методики предложены приборы, определяющие силу воздействия [121]— алгометры [25] и прессалгометры [132]. Обьективизация оценки жесткости позвоночника достигается с помощью специальных электромеханических устройств, создающих дозированные нагрузки на позвоночник [70].

При боли в нижних конечностях, происходящей из нижней части спины, наблюдается сильная корреляция между субъективными оценками, полученными остеопатами при пальпации проекций седалищного, большеберцового и общего малоберцового нервов, и аппаратурно измеренными болевыми порогами давления в тех же точках [128]. Еще более точна остеопатическая диагностика в грудном отделе позвоночника [94].

Рефлекс Гоффманна используется для оценки возбудимости спинальных рефлексов до и после остеопатического воздействия [45]. Суть рефлекса состоит в том, что если пощелкивание по ногтю или пощипывание дистальных фаланг II–IV пальцев кисти вызывает сгибание этих пальцев (а иногда и I пальца), то это указывает на гиперактивность сухожильных рефлексов. Этот рефлекс появляется при гиперрефлексии любого генеза, в том числе при поражении мотонейронов спинного мозга. Симптом открыт Иоганном Гоффманном (Johann Hoffmann, 1857–1919) и описан его учеником Хансом Куршманном (Hans Curschmann, 1875–1950).

Вопросники (анкеты, заполняемые больными) применяют для снижения элемента субъективности при сборе анамнеза и оценке результатов остеопатического лечения, главным образом для оценки интенсивности боли [30, 119]. Применение сложных вопросников с правильно подобранными шкалами иногда позволяет предсказать успешность остеопатического лечения с вероятностью около 90% [119].

Исследования на здоровых добровольцах мало пригодны для понимания эффектов остеопатических воздействий на больных. Одна из причин состоит в том, что даже у специалистов высокого класса мануальное воздействие локализовано неточно [45]. Некоторые методики, успешно применяемые остеопатами, при отсутствии нарушения функций вообще не дают каких-либо эффектов. Например, у здоровых такие методики, как сокращение/расслабление или сокращение агонистов/расслабление антагонистов не вызывают расслабления жевательных мышц и даже повышают их электрическую активность [87].

Исследования на животных в остеопатии пока немногочисленны [34]. Есть попытки использовать туши крупных животных для изучения кинематического ответа позвонков на мануальное воздействие [60].

Статистические методы (выборки достаточного объема, рандомизированное распределение пациентов по группам, оценка значимости различий, двойной слепой и плацебо-контроль) постепенно получают признание остеопатов [17, 30, 113]. Например, методами вариационной статистики выявлено, что остеопатическое лечение пациентов с синдромом хронических болей в пояснице и нижних конечностях приводит к стабильному повышению качества жизни, притом более выраженному, чем в контрольной группе, где пациенты получают традиционное лечение (ограничение двигательного режима, нестероидные противовоспалительные препараты, миорелаксанты, массаж, физиотерапия, лечебная физкультура) [11].

В этом смысле положение остеопатии вряд ли существенно отличается от положения физиотерапии, в которой до сих пор ощущается недостаток строго проведенных исследований [75], что, заметим, не мешает физиотерапии быть частью академической медицины.

Высокотехнологичные методики в диагностике остеопатической дисфункции. Для количественного мониторинга кокцигодинии в процессе остеопатического лечения пригодна инфракрасная термография [129]. Для оценки состояния фасциальных межмышечных слоев шеи и выявления атрофии мышц используют ультрасонографию [66]. С помощью ЯМР диагностируют повреждения связок и мембран верхнешейного отдела позвоночника после хлыстовой травмы [59]. В оценке медиолатерального положения и бокового наклона надколенника диагностики, поставленные остеопатами, и данные ЯМР хорошо коррелируют ($r = 0,61$) [73].

Воспроизводимость результатов остеопатического исследования. Воспроизводимость результатов — возможно, один из главных критериев научного знания. Понимая это, остеопаты в течение последних десятилетий особое внимание уделяли стандартизации своих воздействий на ткани пациента и оценок таких воздействий [102].

Различают два рода воспроизводимости, т.е. повторяемости результатов, полученных при измерениях одного и того же параметра одного и того же объекта [24, 25, 124]:

1) одним исследователем при нескольких попытках (intra-rater reliability, intratester reliability, intrareliability)

2) разными исследователями (inter-rater reliability, intertester reliability, interreliability). За неимением лучшего русского эквивалента назовем первый вид воспроизводимости «внутриличностным», второй — «межличностным». Наибольший интерес исследователей вызывает последний.

Достаточная межличностная воспроизводимость может быть достигнута, например, при диагностике деформаций черепа у пациентов, страдающих астмой или головными болями [50]. Произведенное двумя специалистами остеопатическое обследование женщин, страдающих цервикогенными головными болями, показало высокую межличностную воспроизводимость результатов. Наиболее симптоматичен сегмент C_{1-II} , где положительные находки составляют 63% случаев [49]. Межличностная воспроизводимость результатов остеопатических исследований шейного и поясничного отделов позвоночника колеблется от низкой до удовлетворительной [123].

При определении болевого порога давления у детей с болями в области височно-нижнечелюстного сустава выявлена высокая внутриличностная и умеренная межличностная воспроизводимость [25]. Тесты с провокацией боли более надежны, чем простая пальпация околопозвоночных мягких тканей [102]. Высокой степени воспроизводимости в остеопатической диагностике удается добиться даже при применении разными специалистами различных, но близких по направленности методик [32].

Аппаратные методики обеспечивают, разумеется, большую воспроизводимость данных. В остеопатии аппаратное измерение диапазона движений по большинству параметров дает хорошую воспроизводимость результатов [92]. Так, при оценке жесткости тазобедренных суставов с помощью динамометра в процессе пассивной внутренней ротации коэффициенты корреляции внутри- и межличностной надежности колеблются в пределах от 0,95 до 0,99 [24]. Применение специальной кушетки, регистрирующей в трех плоскостях силу и скорость мануального воздействия на тело пациента, обеспечивает очень высокую внутриличностную воспроизводимость результатов [28].

Вследствие естественного колебания физиологических параметров, регистрируемых у одного и того же пациента, применение аппаратных методик может обеспечить межличностную воспроизводимость, более высокую, чем внутриличностная. Такие результаты получены при прессалгометрии мышц у лиц, страдающих неспецифическими болями в области шеи [132].

Библиографические ссылки

1. Берн Р.М., Леви М.Н. Периферическое кровообращение и его регуляция // *Фундаментальная и клиническая физиология*/Под ред. А.Г. Камкина, А.А. Каменского.—М.: Академия, 2004.—С. 633–647.

2. Ерофеев Н.П., Орлов Р.С., Чашин А.В. и др. К вопросу об объемном статусе тканей организма человека // *Вестник Санкт-Петербургского университета*.—Серия 11 «Медицина».—2009.—Вып. 4.—С.17–27.

3. Москаленко Ю.Е., Кравченко Т.И., Вайнштейн Г.Б. О роли ликвородинамического компонента в формировании периодических флуктуаций электроимпеданса головы // Физиол. журн. — 1996. — № 7. — С. 36–45.

4. Мохов Д. Е., Чашин А. В., Чашин Д. А. Способ обследования краниальных тканей и устройство для его осуществления: Патент РФ на изобретение № 2372837, приор. 21.10.07/Институт остеопатии СПбГУ и СПбМАПО. — № 2007138894; Опубл. 20.11.2009, Бюл 32.

5. Мохов Д. Е., Чашин А. В. Методические принципы и реализация объемнометрических исследований краниальных тканей в практической остеопатии // Мануальная терапия. — 2010. — № 3. — С. 10–21.

6. Мохов Д. Е., Микиртчян Г. Л., Лихтшангоф А. З. и др. Мануальная медицина, остеопатия: история, современное состояние, перспективы развития. — СПб.: Сотис-Мед, 2011. — 220 с.

7. Новосельцев С. В. Философско-методологическая проблема научных исследований в остеопатии // Мат. конф. «Роль медицинского сообщества в развитии остеопатической деятельности в РФ» 22.04.2010 г./Под ред. Д. Е. Мохова. — СПб., 2010. — С. 66–68.

8. Новосельцев С. В. Патобиомеханика поясничного отдела позвоночника у пациентов с грыжами поясничных дисков (клиника, лечебная тактика): автореф. дисс.... д-ра мед. наук. — СПб., 2012. — 30 с.

9. Орбели Л. А. Лекции по физиологии нервной системы. — Изд-е 3-е. — М., Л.: Медгиз, 1938. — 312 с.

10. Чашин А. В., Ерофеев Н. П., Мохов Д. Е. Сравнительный анализ спектров объемнометрических сигналов и вариабельности сердечного ритма при дозируемой компрессии тканей конечностей // Мануальная терапия. — 2010. — № 3. — С. 31–30.

11. Яковец Г. В., Новосельцев С. В., Вчерашний Д. Б. Исследование влияния остеопатического лечения на качество жизни пациентов с синдромом хронических болей в пояснице и нижних конечностях // Мануальная терапия. — 2010. — № 3. — С. 22–39.

12. Albertin A., Kerppers I. I., Amorim C. F. et al. The effect of manual therapy on masseter muscle pain and spasm // Electromyogr. Clin. Neurophysiol. — 2010. — Vol. 50. — P. 107–112.

13. Anderson R. E., Seniscal C. A comparison of selected osteopathic treatment and relaxation for tension-type headaches // Headache. — 2006. — Vol. 46. — P. 1273–1280.

14. Barr A. E. Tissue pathophysiology, neuroplasticity and motor behavioural changes in painful repetitive motion injuries // Man. Ther. — 2006. — Vol. 11. — P. 173–174.

15. Beattie PF, Morgan PS, Peters D. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging of normal and degenerative lumbar intervertebral discs: a new method to potentially quantify the physiologic effect of physical therapy intervention // J. Orthop. Sports. Phys. Ther. — 2008. — Vol. 38. — P. 42–49.

16. Benchmarks for training in traditional complementary and alternative medicine: benchmarks for training in osteopathy/World Health Organization. — Geneva: World Health Organization, 2010. — 23 p.

17. Bennell K. L., Egerton T., Pua Y. H. et al. Efficacy of a multimodal physiotherapy treatment program for hip osteoarthritis: a randomised placebo-controlled trial protocol // BMC Musculoskelet Disord. — 2010. — Vol. 11. — P. 238.

18. Bialosky J. E., Bishop M. D., Price D. D. et al. The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: a comprehensive model // Man. Ther. — 2009. — Vol. 14. — P. 531–538.

19. Bialosky J. E., Bishop M. D., Robinson M. E. et al. Heightened pain sensitivity in individuals with signs and symptoms of carpal tunnel syndrome and the relationship to clinical outcomes following a manual therapy intervention // Man. Ther. — 2011. — Vol. 16. — P. 602–608.

20. Boesler D., Warner M., Alpers A. et al. Efficacy of high-velocity low-amplitude manipulative technique in subjects with low-back pain during menstrual cramping // J. Am. Osteopath. Assoc. — 1993. — Vol. 93. — P. 203–208, 213–214.

21. Bolton P. S., Budgell B. S. Spinal manipulation and spinal mobilization influence different axial sensory beds // Med. Hypotheses. — 2006. — Vol. 66. — P. 258–262.

22. Bulbulian R., Burke J., Dishman J. D. Spinal reflex excitability changes after lumbar spine passive flexion mobilization // *J. Manipulative Physiol. Ther.*—2002.—Vol. 25.—P. 526–532.
23. Cagnie B., Dirks R., Schouten M. et al. Functional reorganization of cervical flexor activity because of induced muscle pain evaluated by muscle functional magnetic resonance imaging // *Man. Ther.*—2011.—Vol. 16.—P. 470–475.
24. Carvalhais V.O., de Araujo V.L., Souza T.R. et al. Validity and reliability of clinical tests for assessing hip passive stiffness // *Man. Ther.*—2011.—Vol. 16.—P. 240–245.
25. Chaves T.C., Nagamine H.M., Sousa L.M., de, et al. Comparison between the reliability levels of manual palpation and pressure pain threshold in children who reported orofacial pain // *Man. Ther.*—2010.—Vol. 15.—P. 508–512.
26. Chien A., Eliav E., Sterling M. Hypoesthesia occurs with sensory hypersensitivity in chronic whiplash—further evidence of a neuropathic condition // *Man. Ther.*—2009.—Vol. 14.—P. 138–146.
27. Chien A., Sterling M. Sensory hypoaesthesia is a feature of chronic whiplash but not chronic idiopathic neck pain // *Man. Ther.*—2010.—Vol. 15.—P. 48–53.
28. Chiradejnant A., Latimer J., Maher C.G. Forces applied during manual therapy to patients with low back pain // *J. Manipulative Physiol. Ther.*—2002.—Vol. 25.—P. 362–369.
29. Cholewicki J., Lee A.S., Reeves N.P. et al. Trunk muscle response to various protocols of lumbar traction // *Man. Ther.*—2009.—Vol. 14.—P. 562–566.
30. Cleland J.A., Fritz J.M., Childs J.D. et al. Comparison of the effectiveness of three manual physical therapy techniques in a subgroup of patients with low back pain who satisfy a clinical prediction rule: study protocol of a randomized clinical trial NCT00257998 // *BMC Musculoskelet Disord.*—2006.—Vol. 7.—P. 11.
31. Collins N., Teys P., Vicenzino B. The initial effects of a Mulligan»s mobilization with movement technique on dorsiflexion and pain in subacute ankle sprains // *Man. Ther.*—2004.—Vol. 9.—P. 77–82.
32. Cook C., Brismee J.M., Sizer P.S. Factors associated with physiotherapists» confidence during assessment of clinical cervical and lumbar spine instability // *Physiother. Res. Int.*—2005.—Vol. 10.—P. 59–71.
33. Degenhardt B.F., Kuchera M.L. Update on osteopathic medical concepts and the lymphatic system // *J. Am. Osteopath. Assoc.*—1996.—Vol. 96.—P. 97–100.
34. Dery M.A., Yonuschot G., Winterson B.J. The effects of manually applied intermittent pulsation pressure to rat ventral thorax on lymph transport // *Lymphology.*—2000.—Vol. 33.—P. 58–61.
35. Dishman J.D., Ball K.A., Burke J. First Prize: Central motor excitability changes after spinal manipulation: a transcranial magnetic stimulation study // *J. Manipulative Physiol. Ther.*—2002.—Vol. 25.—P. 1–9.
36. Dishman J.D., Greco D.S., Burke J.R. Motor-evoked potentials recorded from lumbar erector spinae muscles: a study of corticospinal excitability changes associated with spinal manipulation // *J. Manipulative Physiol. Ther.*—2008.—Vol. 31.—P. 258–270.
37. Dhondt W., Willaeyts T., Verbruggen L.A. et al. Pain threshold in patients with rheumatoid arthritis and effect of manual oscillations // *Scand. J. Rheumatol.*—1999.—Vol. 28.—P. 88–93.
38. Ekici G., Bakar Y., Akbayrak T. et al. Comparison of manual lymph drainage therapy and connective tissue massage in women with fibromyalgia: a randomized controlled trial // *J. Manipulative Physiol. Ther.*—2009.—Vol. 32.—P. 127–133.
39. Elghozi J.L., Laude D., Girard A. Effects of respiration on blood pressure and heart rate variability in humans // *Clin. Exp. Pharmacol. Physiol.*—1991.—Vol. 18.—P. 735–742.
40. Engel R.M., Vemulpad S. The effect of combining manual therapy with exercise on the respiratory function of normal individuals: a randomized control trial // *J. Manipulative Physiol. Ther.*—2007.—Vol. 30.—P. 509–513.

41. Erwin W. M., Jackson P. C., Homonko D. A. Innervation of the human costovertebral joint: implications for clinical backpain syndromes // *J. Manipulative Physiol. Ther.*—2000.—Vol. 23.—P. 395–403.
42. Fernandez-de-las-Penas C., Perez-de-Heredia M., Brea-Rivero M. et al. Immediate effects on pressure pain threshold following a single cervical spine manipulation in healthy subjects // *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*—2007.—Vol. 37.—P. 325–329.
43. Fernandez-Lao C., Cantarero-Villanueva I., Diaz-Rodriguez L. et al. Attitudes towards massage modify effects of manual therapy in breast cancersurvivors: a randomised clinical trial with crossover design // *Eur. J. Cancer Care (Engl.)*.—2012.—Vol. 21.—P. 233–241.
44. Fernandez-Perez A. M., Peralta-Ramirez M. I., Pilat A. et al. Effects of myofascial induction techniques on physiologic and psychologic parameters: a randomized controlled trial // *J. Altern. Complement. Med.*—2008.—Vol. 14.—P. 807–811.
45. Fisher B. E., Davenport T. E., Kulig K. et al. Identification of potential neuromotor mechanisms of manual therapy in patients with musculoskeletal disablement: rationale and description of a clinical trial // *BMC Neurol.*—2009.—Vol. 9.—P. 20.
46. Fujii M., Suzuki D., Uchiyama E. et al. Does distal tibiofibular joint mobilization decrease limitation of ankle dorsiflexion? // *Man. Ther.*—2010.—Vol. 15.—P. 117–121.
47. Grassi Dde O., de Souza M. Z., Ferrareto S. B. et al. Immediate and lasting improvements in weight distribution seen in baropodometry following a high-velocity, low-amplitude thrust manipulation of the sacroiliac joint // *Man. Ther.*—2011.—Vol. 16.—P. 495–500.
48. Ha S. M., Kwon O. Y., Yi C. H. et al. Effects of passive correction of scapular position on pain, proprioception, and range of motion in neck-pain patients with bilateral scapular downward-rotation syndrome // *Man. Ther.*—2011.—16.—P. 585–589.
49. Hall T., Briffa K., Hopper D. et al. Reliability of manual examination and frequency of symptomatic cervical motion segment dysfunction in cervicogenic headache // *Man. Ther.*—2010.—Vol. 15.—P. 542–546.
50. Halma K. D., Degenhardt B. F., Snider K. T. et al. Intraobserver reliability of cranial strain patterns as evaluated by osteopathic physicians: a pilot study // *J. Am. Osteopath. Assoc.*—2008.—Vol. 108.—P. 493–502.
51. Hakkinen A., Salo P., Tarvainen U. et al. Effect of manual therapy and stretching on neck muscle strength and mobility in chronic neck pain // *J. Rehabil. Med.*—2007.—Vol. 39.—P. 575–579.
52. Herzog W., Scheele D., Conway P. J. Electromyographic responses of back and limb muscles associated with spinal manipulative therapy // *Spine (Phila Pa 1976)*.—1999.—Vol. 24.—P. 146–152.
53. Hides J., Stanton W., Mendis M. D. et al. The relationship of transversus abdominis and lumbar multifidus clinical muscle tests in patients with chronic low back pain // *Man. Ther.*—2011.—Vol. 16.—P. 573–577.
54. Jaberzadeh S., Scutter S. Flexor carpi radialis motoneuron pool in subjects with chronic carpal tunnel syndrome are more excitable than matched control subjects // *Man. Ther.*—2006.—Vol. 11.—P. 22–27.
55. Johnson G. M. The sensory and sympathetic nerve supply within the cervical spine: review of recent observations // *Man. Ther.*—2004.—Vol. 9.—P. 71–76.
56. Johnson I. P. Hypothesis: upregulation of a muscle-specific isoform of insulin-like growth factor-1 (IGF-1) by spinal manipulation // *Med. Hypotheses*.—2008.—Vol. 71.—P. 715–721.
57. Julien C. The enigma of Mayer waves: Facts and models // *Cardiovasc Res.*—2006.—Vol. 70.—P. 12–21.
58. Jull G., Kristjansson E., Dall»Alba P. Impairment in the cervical flexors: a comparison of whiplash and insidious onset neck pain patients // *Man. Ther.*—2004.—Vol. 9.—P. 89–94.
59. Kaale B. R., Krakenes J., Albrektsen G. Clinical assessment techniques for detecting ligament and membrane injuries in the upper cervical spine region—a comparison with MRI results // *Man. Ther.*—2008.—Vol. 13.—P. 397–403.

60. Kawchuk G. N., Carrasco A., Beecher G. et al. Identification of spinal tissues loaded by manual therapy: a robot-based serial dissection technique applied in porcine motion segments // *Spine (Phila Pa 1976)*.—2010.—Vol. 35.—P. 1983–1990.
61. Kiesel K. B., Uhl T., Underwood F. B. et al. Rehabilitative ultrasound measurement of select trunk muscle activation during induced pain // *Man. Ther.*—2008.—Vol. 13.—P. 132–138.
62. Koch L. E., Koch H., Graumann-Brunt S. et al. Heart rate changes in response to mild mechanical irritation of the high cervical spinal cord region in infants // *Forensic Sci. Int.*—2002.—Vol. 128.—P. 168–176.
63. Korr I. M. Proprioceptors and somatic dysfunction // *J. Am. Osteopath. Assoc.*—1975.—Vol. 74.—P. 638–650.
64. Korr I. M. Osteopathic research: the needed paradigm shift // *J. Am. Osteopath. Assoc.*—1991.—Vol. 91.—P. 156, 161–168, 170–171.
65. Korr I. M. A research program for the osteopathic profession. 1948 // *J. Am. Osteopath. Assoc.*—2001.—Vol. 101.—P. 535–541.
66. Kristjansson E. Reliability of ultrasonography for the cervical multifidus muscle in asymptomatic and symptomatic subjects // *Man Ther.*—2004.—Vol. 9.—P. 83–88.
67. Krouwel O., Hebron C., Willett E. An investigation into the potential hypoalgesic effects of different amplitudes of PA mobilisations on the lumbar spine as measured by pressure pain thresholds (PPT) // *Man. Ther.*—2010.—Vol. 15.—P. 7–12.
68. Kumar S., Prasad N. Cervical EMG profile differences between patients of neck pain and control // *Disabil. Rehabil.*—2010.—Vol. 32.—P. 2078–2087.
69. Kumar S. Spinal stiffness in asymptomatic subjects // *J. Electromyogr. Kinesiol.*—2011.—Vol. 21.—P. 762–766.
70. Kumar S., Stoll S. Device, protocol and measurement of regional spinal stiffness // *J. Electromyogr. Kinesiol.*—2011.—Vol. 21.—P. 458–465.
71. La Touche R., Fernandez-de-las-Penas C., Fernandez-Carnero J. et al. The effects of manual therapy and exercise directed at the cervical spine on pain and pressure pain sensitivity in patients with myofascial temporomandibular disorders // *J. Oral. Rehabil.*—2009.—Vol. 36.—P. 644–652.
72. Lewis C., Khan A., Souvlis T. et al. A randomised controlled study examining the short-term effects of Strain-Counterstrain treatment on quantitative sensory measures at digitally tender points in the low back // *Man. Ther.*—2010.—Vol. 15.—P. 536–541.
73. McEwan I., Herrington L., Thom J. The validity of clinical measures of patella position // *Man. Ther.*—2007.—Vol. 12.—P. 226–230.
74. McLaughlin L. Breathing evaluation and retraining in manual therapy // *J. Bodyw. Mov. Ther.*—2009.—Vol. 13.—P. 276–282.
75. McNeely M. L., Armijo Olivo S., Magee D. J. A systematic review of the effectiveness of physical therapy interventions for temporomandibular disorders // *Phys. Ther.*—2006.—Vol. 86.—P. 710–725.
76. McPartland J. M. Expression of the endocannabinoid system in fibroblasts and myofascial tissues // *J. Bodyw. Mov. Ther.*—2008.—Vol. 12.—P. 169–182.
77. Mokhov D. E., Chashchin A. V., Erofeev N. P. et al. Human volume tissue investigation method // *AAO Journal.*—2009.—Vol. 19.—P. 17–21.
78. Monaco A., Cozzolino V., Cattaneo R. Osteopathic manipulative treatment (OMT) effects on mandibular kinetics: kinesiographic study // *Eur. J. Paediatr. Dent.*—2008.—Vol. 9.—P. 37–42.
79. Moulson A., Watson T. A preliminary investigation into the relationship between cervical snags and sympathetic nervous system activity in the upper limbs of an asymptomatic population // *Man Ther.*—2006.—Vol. 11.—P. 214–224.
80. Murphy B. A., Dawson N. J., Slack J. R. Sacroiliac joint manipulation decreases the H-reflex // *Electromyogr. Clin. Neurophysiol.*—1995.—Vol. 35.—P. 87–94.

81. Nelson K. E. Osteopathic medical considerations of reflex sympathetic dystrophy // *J. Am. Osteopath. Assoc.*—1997.—Vol. 97.—P. 286–289.

82. Nelson K. E., Sergueef N., Lipinski C. M. et al. Cranial rhythmic impulse related to the Traube-Hering-Mayer oscillation: comparing laser-Doppler flowmetry and palpation // *J. Am. Osteopath. Assoc.*—2001.—Vol. 101.—P. 163–173.

83. Nelson K. E., Sergueef N., Glonek T. Recording the rate of the cranial rhythmic impulse // *J. Am. Osteopath. Assoc.*—2006.—Vol. 106.—P. 337–341.

84. Nicholas A. S., Oleski S. L. Osteopathic manipulative treatment for postoperative pain // *J. Am. Osteopath. Assoc.*—2002.—Vol. 102 (Suppl. 3).—P. S5–S8.

85. Nijs J., Meeus M., Van Oosterwijck J. et al. Treatment of central sensitization in patients with «unexplained» chronic pain: what options do we have? // *Expert Opin. Pharmacother.*—2011.—Vol. 12.—P. 1087–1098.

86. Oleski S. L., Smith G. H., Crow W. T. Radiographic evidence of cranial bone mobility // *Cranio.*—2002.—Vol. 20.—P. 34–38.

87. Olivo S. A., Magee D. J. Electromyographic assessment of the activity of the masticatory using the agonist contract-antagonist relax technique (AC) and contract-relax technique (CR) // *Man. Ther.*—2006.—Vol. 11.—P. 136–145.

88. O'Sullivan P. B., Beales D. J. Diagnosis and classification of pelvic girdle pain disorders? Part 1: a mechanism based approach within a biopsychosocial framework // *Man. Ther.*—2007.—Vol. 12.—P. 86–97.

89. Oyama I. A., Rejba A., Lukban J. C. et al. Modified Thiele massage as therapeutic intervention for female patients with interstitial cystitis and high-tone pelvic floor dysfunction // *Urology.*—2004.—Vol. 64.—P. 862–865.

90. Paungmali A., O'Leary S., Souvlis T. et al. Naloxone fails to antagonize initial hypoalgesic effect of a manual therapy treatment for lateral epicondylalgia // *J. Manipulative Physiol Ther.*—2004.—Vol. 27.—P. 180–185.

91. Perry J., Green A. An investigation into the effects of a unilaterally applied lumbar mobilisation technique on peripheral sympathetic nervous system activity in the lower limbs // *Man Ther.*—2008.—Vol. 13.—P. 492–499.

92. Petersen C. M., Johnson R. D., Schuit D. Reliability of cervical range of motion using the OSI CA 6000 spine motion analyser on asymptomatic and symptomatic subjects // *Man. Ther.*—2000.—Vol. 5.—P. 82–88.

93. Rogers F. J., D'Alonzo G. E., Jr., Glover J. C. Proposed tenets of osteopathic medicine and principles for patient care // *J. Am. Osteopath. Assoc.*—2002.—Vol. 102.—P. 63–65.

94. Ross J. K., Bereznick D. E., McGill S. M. Determining cavitation location during lumbar and thoracic spinal manipulation: is spinal manipulation accurate and specific? // *Spine (Phila Pa 1976).*—2004.—Vol. 29.—P. 1452–1457.

95. Routledge F. S., Campbell T. S., McFetridge-Durdle J. A. et al. Improvements in heart rate variability with exercise therapy // *Can. J. Cardiol.*—2010.—Vol. 26.—P. 303–312.

96. Salamon E., Zhu W., Stefano G. B. Nitric oxide as a possible mechanism for understanding the therapeutic effects of osteopathic manipulative medicine (Review) // *Int. J. Mol. Med.*—2004.—Vol. 14.—P. 443–449.

97. Samukawa M., Hattori M., Sugama N. et al. The effects of dynamic stretching on plantar flexor muscle-tendon tissue properties // *Man. Ther.*—2011.—Vol. 16.—P. 618–622.

98. Scheibel A., Debusschere M. Changes in posture induced by 2 osteopathic manipulations are coherent with the sagittal or frontal orientation they involve // *Agressologie.*—1991.—Vol. 32.—P. 134–136.

99. Schmid A., Brunner F., Wright A. Paradigm shift in manual therapy? Evidence for a central nervous system component in the response to passive cervical joint mobilisation // *Man. Ther.*—2008.—Vol. 13.—P. 387–396.

100. Schmid A. B., Coppieters M. W. The double crush syndrome revisited—A Delphi study to reveal current expert views on mechanisms underlying dual nerve disorders // *Man. Ther.*—2011.—Vol. 16.—P. 557–562.
101. Sefton J. M., Yasar C., Carpenter D. M. et al. Physiological and clinical changes after therapeutic massage of the neck and shoulders // *Man. Ther.*—2011.—Vol. 16.—P. 487–494.
102. Seffinger M. A., Najm W. I., Mishra S. I. et al. Reliability of spinal palpation for diagnosis of back and neck pain: a systematic review of the literature // *Spine (Phila Pa 1976)*.—2004.—Vol. 29.—P. E413–E425.
103. Sergueef N., Nelson K. E., Glonek T. The effect of cranial manipulation on the Traube-Hering-Mayer oscillation as measured by laser-Doppler flowmetry // *Altern. Ther. Health Med.*—2002.—Vol. 8.—P. 74–76.
104. Sergueef N., Nelson K. E., Glonek T. Palpatory diagnosis of plagiocephaly // *Complement. Ther. Clin. Pract.*—2006.—Vol. 12.—P. 101–110.
105. Shepovalnikov A. N. Sleep psychiatry // *Development of sleep-wake structure in human ontogenesis*.—London: Parthenon Publishing, 2003.—P. 23–39.
106. Shi X., Rehner S., Prajapati P. et al. Effect of cranial osteopathic manipulative medicine on cerebral tissue oxygenation // *J. Am. Osteopath. Assoc.*—2011.—Vol. 111.—P. 660–666.
107. Sluka K. A., Wright A. Knee joint mobilization reduces secondary mechanical hyperalgesia induced by capsaicin injection into the ankle joint // *Eur. J. Pain.*—2001.—Vol. 5.—P. 81–87.
108. Snider K. T., Johnson J. C., Degenhardt B. F. et al. Low back pain, somatic dysfunction, and segmental bone mineral density T-score variation in the lumbar spine // *J. Am. Osteopath. Assoc.*—2011.—Vol. 111.—P. 89–96.
109. Srbely J. Z. New trends in the treatment and management of myofascial pain syndrome // *Curr. Pain Headache. Rep.*—2010.—Vol. 14.—P. 346–352.
110. Sterling M., Jull G., Wright A. Cervical mobilisation: concurrent effects on pain, sympathetic nervous system activity and motor activity // *Man. Ther.*—2001.—Vol. 6.—P. 72–81.
111. Sterling M., Treleaven J., Jull G. Responses to a clinical test of mechanical provocation of nerve tissue in whiplash associated disorder // *Man. Ther.*—2002.—Vol. 7.—P. 89–94.
112. Surenkok O., Aytar A., Baltaci G. Acute effects of scapular mobilization in shoulder dysfunction: a double-blind randomized placebo-controlled trial // *J. Sport. Rehabil.*—2009.—Vol. 18.—P. 493–501.
113. Suter E., McMorland G., Herzog W. et al. Decrease in quadriceps inhibition after sacroiliac joint manipulation in patients with anterior knee pain // *J. Manipulative Physiol. Ther.*—1999.—Vol. 22.—P. 149–153.
114. Szlezak A. M., Georgilopoulos P., Bullock-Saxton J. E. et al. The immediate effect of unilateral lumbar Z-joint mobilisation on posterior chain neurodynamics: a randomised controlled study // *Man. Ther.*—2011.—Vol. 16.—P. 609–613.
115. Takalo R., Korhonen I., Majahalm S. et al. Circadian profile of low-frequency oscillations in blood pressure and heart rate in hypertension // *Am J Hypertens.*—1999.—Vol. 12.—P. 874–881.
116. Taylor H. H., Murphy B. Altered sensorimotor integration with cervical spine manipulation // *J. Manipulative Physiol. Ther.*—2008.—Vol. 31.—P. 115–126.
117. Toro-Velasco C., Arroyo-Morales M., Fernandez-de-Las-Penas C. et al. Short-term effects of manual therapy on heart rate variability, mood state, and pressure pain sensitivity in patients with chronic tension-type headache: a pilot study // *J. Manipulative Physiol. Ther.*—2009.—Vol. 32.—P. 527–535.
118. Treleaven J., Clamaron-Cheers C., Jull G. Does the region of pain influence the presence of sensorimotor disturbances in neck pain disorders? // *Man. Ther.*—2011.—Vol. 16.—P. 636–640.
119. Tseng Y. L., Wang W. T., Chen W. Y. et al. Predictors for the immediate responders to cervical manipulation in patients with neck pain // *Man. Ther.*—2006.—Vol. 11.—P. 306–315.

120. Tuttle N., Barrett R., Laakso L. Relation between changes in posteroanterior stiffness and active range of movement of the cervical spine following manual therapy treatment // *Spine (Phila Pa 1976)*.—2008.—Vol. 33.—P. E673—E679.
121. Tuttle N., Jacuinde G. Design and construction of a novel low-cost device to provide feedback on manually applied forces // *J Orthop Sports Phys Ther.*—2011.—Vol. 41.—P. 174—179.
122. Vaillant J., Rouland A., Martigne P. et al. Massage and mobilization of the feet and ankles in elderly adults: effect on clinical balance performance // *Man. Ther.*—2009.—Vol. 14.—P. 661—664.
123. van Trijffel E., Anderegg Q., Bossuyt P.M. Inter-examiner reliability of passive assessment of intervertebral motion in the cervical and lumbar spine: a systematic review // *Man. Ther.*—2005.—Vol. 10.—P. 256—269.
124. Vanti C., Conteddu L., Guccione A. The Upper Limb Neurodynamic Test 1: intra- and inter-ester reliability and the effect of several repetitions on pain and resistance // *J. Manipulative Physiol. Ther.*—2010.—Vol. 33.—P. 292—299.
125. Vicenzino B., Collins D., Wright A. The initial effects of a cervical spine manipulative physiotherapy treatment on the pain and dysfunction of lateral epicondylalgia // *Pain.*—1996.—Vol. 68.—P. 69—74.
126. Vicenzino B., Collins D., Benson H. et al. An investigation of the interrelationship between manipulative therapy-induced hypoalgesia and sympathoexcitation // *J Manipulative Physiol Ther.*—1998.—Vol. 21.—P. 448—453.
127. von Piekartz H., Ludtke K. Effect of treatment of temporomandibular disorders (TMD) in patients with cervicogenic headache: a single-blind, randomized controlled study // *Cranio.*—2011.—Vol. 29.—P. 43—56.
128. Walsh J., Hall T. Reliability, validity and diagnostic accuracy of palpation of the sciatic, tibial and common peroneal nerves in the examination of low back related leg pain // *Man. Ther.*—2009.—Vol. 14.—P. 623—629.
129. Wu C.L., Yu K.L., Chuang H.Y. et al. The application of infrared thermography in the assessment of patients with coccygodynia before and after manual therapy combined with diathermy // *J. Manipulative Physiol. Ther.*—2009.—Vol. 32.—P. 287—293.
130. Wurn L.J., Wurn B.F., King C.R. et al. Increasing orgasm and decreasing dyspareunia by a manual physical therapy technique // *Med. Gen. Med.*—2004.—Vol. 6.—P. 47.
131. Yeo H.K., Wright A. Hypoalgesic effect of a passive accessory mobilisation technique in patients with lateral ankle pain // *Man. Ther.*—2011.—Vol. 16.—P. 373—377.
132. Ylinen J., Nykanen M., Kautiainen H. et al. Evaluation of repeatability of pressure algometry on the neck muscles for clinical use // *Man. Ther.*—2007.—12.—P. 192—197.
133. Zusman M. Forebrain-mediated sensitization of central pain pathways: «non-specific» pain and a new image for MT // *Man. Ther.*—2002.—Vol. 7.—P. 80—88.

osteopathie@mail.ru