

УДК 615.828:611.018

<https://doi.org/10.32885/2220-0975-2023-2-155-168>

© Д. Е. Мохов, Е. С. Трегубова, Ю. П. Потехина,

Л. М. Смирнова, Н. Ю. Колышницын,

Д. Б. Мирошниченко, 2023

Сила давления на ткани при различных остеопатических техниках (пилотное исследование)

Д. Е. Мохов^{1,2,*}, Е. С. Трегубова^{1,2}, Ю. П. Потехина^{3,4}, Л. М. Смирнова^{5,6},Н. Ю. Колышницын^{1,5}, Д. Б. Мирошниченко²¹ Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова

191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41

² Санкт-Петербургский государственный университет

199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7/9

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 Федеральный научный центр реабилитации инвалидов им. Г. А. Альбрехта

195067, Санкт-Петербург, ул. Бестужевская, д. 50

⁶ Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова

197022, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5

Введение. Основным инструментом врача-osteопата, которым осуществляется большинство диагностических и лечебных воздействий, — это руки. Для проведения научных исследований в остеопатии необходимо понимать природу воздействия и его количественные характеристики, в частности силу давления рук врача на тело пациента. В доступной литературе удалось найти единичные инструментальные исследования силы давления рук остеопата при выполнении краниальных техник. Аналогичных исследований при выполнении других техник в доступной литературе найти не удалось.

Цель исследования — с помощью инструментального метода измерить силу давления рук остеопата во время проведения им различных остеопатических техник (краниальных, висцеральных, структуральных).

Материалы и методы. Исследование было проведено на базе клиники «Институт остеопатии Мохова» в январе 2023 г. В исследовании приняли участие шесть преподавателей Института остеопатии (Санкт-Петербург), опыт работы врачом-osteопатом не менее 5 лет, возраст — 33–53 года. В качестве пациентов были привлечены ординаторы кафедры остеопатии СЗГМУ им. И. И. Мечникова — 2 мужчин и 4 женщины, возраст 24–26 лет, имеющие нормостеническую конституцию и индекс массы тела 19,5–24. Для измерения силы давления рук врача-osteопата применяли следующие приборы: резистивные датчики давления Fsr402 (Arduino Italy) и A402 (Tekscan USA), FlexiForce Prototyping Kit с программным обеспечением FlexiForce MicroView (Tekscan USA), устройство для определения упругости кожи и рубцов кожи человека (тензодатчик,

* Для корреспонденции:

Дмитрий Евгеньевич Мохов

Адрес: 191015 Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41,
Северо-Западный государственный медицинский
университет им. И. И. Мечникова
E-mail: osteopathie@mail.ru

* For correspondence:

Dmitry E. Mokhov

Address: Mechnikov North-West Medical State
University, bld. 41 ul. Kirochnaya,
Saint-Petersburg, Russia 191015
E-mail: osteopathie@mail.ru

Для цитирования: Мохов Д. Е., Трегубова Е. С., Потехина Ю. П., Смирнова Л. М., Колышницын Н. Ю., Мирошниченко Д. Б. Сила давления на ткани при различных остеопатических техниках (пилотное исследование). Российский остеопатический журнал. 2023; 2: 155–168. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2023-2-155-168>

For citation: Mokhov D. E., Tregubova E. S., Potekhina Yu. P., Smirnova L. M., Kolyshnitsyn N. Yu., Miroshnichenko D. B. Pressure force on tissues in various osteopathic techniques (pilot study). Russian Osteopathic Journal. 2023; 2: 155–168. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2023-2-155-168>

прикрепленный к штангенциркулю, патент RU 2763 843 С1). Каждый врач демонстрировал несколько остеопатических техник на одном пациенте. Во время выполнения каждой техники производили по три замера и вычисляли среднее арифметическое. Были выполнены структуральные, висцеральные и краниальные техники остеопатической коррекции.

Результаты. Анализ с помощью критерия Фридмана показал статистически значимую разницу силы давления при демонстрации разных техник ($p < 0,01$). Наибольшая сила давления была измерена при выполнении мобилизации нисходящей ободочной кишки ($3,6 \pm 0,3$ Н), минимальная сила — при мобилизации грудного отдела позвоночника в экстензии ($1,5 \pm 0,3$ Н). При выполнении каждой техники был разброс показателей у врачей (разница между минимальным и максимальным значением) от 0,95 Н при выполнении лифта лобной кости до 1,8 Н при мобилизации сигмовидной кишки.

Заключение. Пилотное исследование показало, что при выполнении разных техник сила давления рук врача-osteopata значительно различается. Целесообразно продолжить исследование на более репрезентативной выборке.

Ключевые слова: датчик давления, остеопатическая техника, остеопатическая коррекция, сила давления рук

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: 31.01.2023

Статья принята в печать: 31.03.2023

Статья опубликована: 30.06.2023

UDC 615.828:611.018
<https://doi.org/10.32885/2220-0975-2023-2-155-168>

© Dmitry E. Mokhov, Elena S. Tregubova,
Yulia P. Potekhina, Lyudmila M. Smirnova,
Nikita Yu. Kolyshnitsyn,
Dmitry B. Miroshnichenko, 2023

Pressure force on tissues in various osteopathic techniques (pilot study)

Dmitry E. Mokhov^{1,2,*}, Elena S. Tregubova^{1,2}, Yulia P. Potekhina^{3,4}, Lyudmila M. Smirnova^{5,6},
Nikita Yu. Kolyshnitsyn^{1,5}, Dmitry B. Miroshnichenko²

¹ Mechnikov North-West Medical State University
bld. 41 ul. Kirochnaya, Saint-Petersburg, Russia 191015

² Saint-Petersburg State University
bld. 7/9 Universitetskaya nab., Saint-Petersburg, Russia 199034

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 Federal Scientific Center of Rehabilitation of Disabled named after G.A. Albrecht
bld. 50 ul. Bestuzhevskaya, Saint-Petersburg, Russia 195067

⁶ Saint-Petersburg Electrotechnical University «LETI» named after V.I. Ulyanov
bld. 5 ul. Professora Popova, Saint-Petersburg, Russia 197022

Introduction. The main tool of the osteopathic physician, which carries out most of the diagnostic and therapeutic actions, is the hands. To conduct scientific research in osteopathy, it is necessary to understand the nature of the impact and its quantitative characteristics, in particular, the pressure force of the physician's hands on the patient's body. In the available literature, it was possible to find single instrumental studies of the pressure force

of the osteopath's hands during performing cranial techniques. Similar studies about the performance of other techniques could not be found in the available literature.

Aims: to measure by an instrumental method the pressure force of the osteopath hands during various osteopathic techniques (cranial, visceral, structural).

Materials and methods. The study was conducted on the basis of the Mokhov Institute of Osteopathy Clinic in January 2023. The study involved 6 lecturers of the Institute of Osteopathy (St. Petersburg), their experience as an osteopath is at least 5 years; the age is from 33 to 53 years. As patients, the residents of the Osteopathy Department of Mechnikov North-West Medical State University were involved. There were 2 men and 4 women, aged from 24 to 26 years, with a normosthenic constitution and a body mass index from 19,5 to 24. The following devices were used to measure the pressure strength of the osteopathic physician's hands: Fsr402 resistive pressure sensors (Arduino Italy) and A402 (Tekscan USA), FlexiForce Prototyping Kit with FlexiForce MicroView software (Tekscan USA), and a device for determining skin elasticity and human skin scars (strain gauge attached to a caliper, Patent RU 2763 843 C1). Each physician demonstrated several osteopathic techniques on one patient. During the execution of each technique, three measurements were made, and the arithmetic mean was calculated. Structural, visceral and cranial techniques of osteopathic correction were performed.

Results. The Friedman test showed a statistically significant difference in pressure strength for different techniques ($p < 0,01$). The greatest pressure force was measured during the mobilization of the descending colon ($3,6 \pm 0,3$ Newton); the minimum force was measured during the mobilization of the thoracic spine in the extension ($1,5 \pm 0,3$ Newton). When performing each technique, there was a range (the difference between the minimum and maximum values) between physicians from 0,95 Newton for performing a frontal bone lift to 1,8 Newton for mobilizing the sigmoid colon.

Conclusion. The pilot study showed that during performing different techniques, the pressure strength of the osteopathic physician's hands differed significantly. It is advisable to continue the study on a more representative sample.

Key words: pressure sensor, osteopathic technique, osteopathic correction, hand pressure strength

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 31.01.2023

The article was accepted for publication 31.03.2023

The article was published 30.06.2023

Введение

Остеопатию можно расценивать как способ диагностики и лечения одного человека другим человеком с использованием в основном различных пальпаторных подходов. Основной инструмент, которым осуществляется большинство диагностических и лечебных воздействий, — это руки остеопата. Через руки, используя гравитацию и другие механические принципы, он получает информацию о теле пациента и привносит в него терапевтические силы [1].

В арсенале дипломированного врача-osteопата имеется достаточный набор техник для коррекции соматических дисфункций. Остеопатическую коррекцию используют для восстановления текстуры тканей, нарушений подвижности и симметрии [2–4]. Во время приема остеопат обычно использует несколько остеопатических техник, направленных на коррекцию выявленных у данного пациента соматических дисфункций. Также во время приема врач может давать рекомендации по питанию, двигательному режиму, проведению дополнительного консультирования врачами других специальностей, по лабораторным и инструментальным исследованиям (при необходимости). Несколько приемов складываются в курс остеопатического лечения (рис. 1).

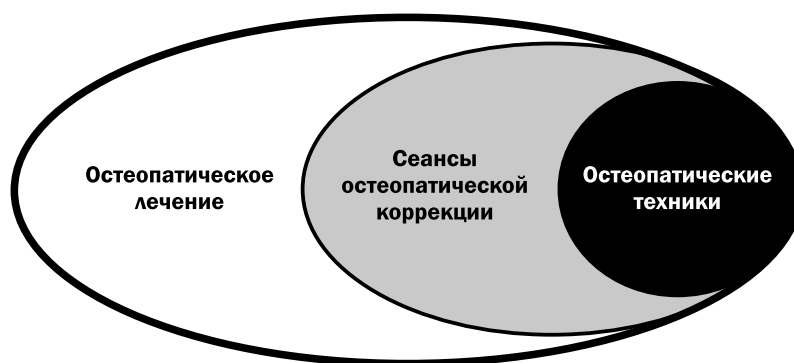


Рис. 1. Соотношение между остеопатическим лечением, сеансами остеопатической коррекции и остеопатическими техниками

Fig. 1. Interrelation between osteopathic treatment, osteopathic correction sessions and osteopathic techniques

В настоящее время всеобъемлющей общепринятой классификации остеопатических техник нет. Одной из часто используемых является классификация, основанная на области воздействия и выделяющая три группы остеопатических техник:

- структуральные — воздействие на опорно-двигательный аппарат [5];
- висцеральные — воздействие на внутренние органы [6];
- краниальные (краниосакральные) — воздействие на краниосакральную систему, которая включает череп и органы головы, крестец и соединяющую их твердую мозговую оболочку, представляющую собой систему мембран взаимного натяжения [7, 8].

Все техники в остеопатии можно разделить на три группы:

- 1) прямые — пораженная ткань прижимается к ограничительному барьеру, описываемому как «функциональный предел, который ненормально уменьшает нормальный физиологический диапазон»; это поддерживается до тех пор, пока напряжение не изменится;
- 2) непрямые — ткани удаляются от ограничительного барьера, в то время как положение легкости (сбалансированное напряжение во всех плоскостях и направлениях) найдено и поддерживается вплоть до освобождения;
- 3) комбинированные — точка легкости и ограничительный барьер последовательно задействованы в интерактивном режиме [1].

Прямые техники направлены на барьер и отодвигают его, непрямые идут от барьера и увеличивают зону свободного движения в основном за счет изменения нейрофизиологических процессов [9]. Если присоединить к этой классификации еще и амплитуды воздействия, то получится классификация остеопатических техник, представленная на рис. 2.

Основываясь на трехкомпонентной классификации соматических нарушений, можно предложить классификацию техник по преобладающему компоненту соматических дисфункций:

- биомеханические — направлены на коррекцию нарушений смещаемости тканей (пассивной и/или индуцированной);
- гидродинамические — направлены на коррекцию нарушений текучести, вязкости и характеристик эндогенных ритмов;
- нейродинамические — направлены на коррекцию в первую очередь нарушений силы, амплитуды активного движения, болезненности [1].



Рис. 2. Классификация остеопатических техник [1]

Fig. 2. Classification of osteopathic techniques [1]

Техники реализуются на глобальном, региональном и локальном уровнях. Подбор техник должен учитывать механизм формирования и степень выраженности соматической дисфункции, оцененной в баллах. Чем больше выражены нарушения подвижности, тем большую гипоксию испытывают ткани. При остеопатической коррекции не должно происходить увеличения гипоксии и повреждения тканей («Не навреди!»). Именно поэтому важно грамотно подбирать силу воздействия и рассчитывать ее продолжительность по времени. Например, при максимальном ограничении подвижности тканей сильное, интенсивное воздействие (например, траст) должно быть кратковременным. В то же время, менее интенсивные воздействия (фасциальные техники, сбалансированное лигаментозное натяжение и другие) в этом же случае могут быть более пролонгированными по времени. То есть усилия остеопата при выполнении различных техник должны быть правильно дозированы, причем индивидуально для каждого пациента и степени выраженности соматических дисфункций.

Хотя точная стандартизация остеопатических техник затруднена и может даже рассматриваться как несовместимая с индивидуальным подходом в остеопатии, некоторые компоненты остеопатического лечения могут поддаваться стандартизации. К ним относятся продолжительность лечения и каждого сеанса остеопатической коррекции, частота проведения сеансов, порядок выполнения конкретных техник и, возможно, общее давление рук врача на тело пациента. Последний показатель меньше всего исследован. В то же время, для проведения научных исследований в остеопатии он немаловажен, потому что в любых медицинских исследованиях необходимо понимать природу воздействия и его количественные характеристики.

В доступной литературе удалось найти единичные инструментальные исследования силы давления рук остеопата при выполнении краниальных техник (тестирование краниального ритма). Для группы

студентов, прошедших предварительную подготовку по остеопатии, было зарегистрировано среднее пальпаторное давление $0,55 \text{ Н/см}^2$ [10]. В другом исследовании получено среднее пальпаторное давление, используемое опытными практикующими остеопатами, $0,42 \text{ Н/см}^2$ и очень большой разброс значений от $0,01$ до $1,69 \text{ Н/см}^2$, а также тенденция к снижению пальпаторного давления с опытом [11]. Авторам не удалось установить связь между силой давления и результатом остеопатической коррекции.

Инструментальных исследований силы давления рук остеопата при выполнении других техник в доступной литературе найти не удалось.

Цель исследования — с помощью инструментального метода измерить силу давления рук остеопата во время проведения им различных остеопатических техник (краниальных, висцеральных, структуральных).

Материалы и методы

Исследование было проведено на базе клиники «Институт остеопатии Мохова» в январе 2023 г. В исследовании приняли участие шесть преподавателей Института остеопатии (Санкт-Петербург), опыт работы врачом-остеопатом не менее 5 лет, возраст — 33–53 года. Опыт работы в данном случае важен, так как есть данные о том, что у остеопатов с низкой степенью адаптированности к условиям самостоятельного приема пациентов мышечное усилие во время процедуры становится неадекватным нагрузке [12].

В качестве пациентов были привлечены ординаторы кафедры остеопатии СЗГМУ им. И. И. Мечникова — 2 мужчин и 4 женщины, возраст 24–26 лет, имеющие нормостеническую конституцию и индекс массы тела 19,5–24.

В исследовании применяли следующие приборы для измерения силы давления рук врача-остеопата (рис. 3):

- 1) резистивные датчики давления Fsr402(Arduino Italy) и A402 (Tekscan USA);
- 2) FlexiForce Prototyping Kit с программным обеспечением FlexiForce MicroView (Tekscan USA);
- 3) устройство для определения упругости кожи и рубцов кожи человека (тензодатчик, прикрепленный к штангенциркулю, патент RU 2763 843 C1).

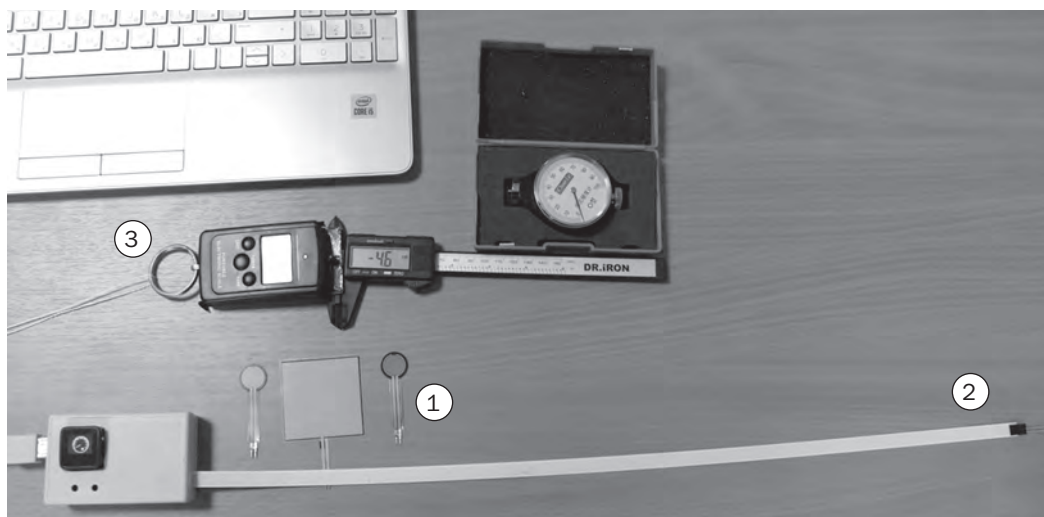


Рис. 3. Датчики, используемые в исследовании

Fig. 3. Sensors used in the study

Тензодатчик — прибор для измерения силы деформации. Во время исследования тензодатчик должен быть хорошо зафиксирован. Один из концов прибора имеет тягу, выполненную в виде кольца, к которой подведена специальная укорачиваемая нить, фиксированная к руке врача. Перед исследованием нить укорачивается для ввода в преднапряжение тяги. Прибор показывает силу, прилагаемую врачом в килограммах (кг) или в Ньютонах (Н). Погрешность измерения силы деформации тензодатчиком составляет 0,05 Н.

Следует отметить, что площадь датчиков сравнительно небольшая, а остеопат работает всеми пальцами и ладонью. Поэтому результат измерений может также зависеть и от расположения датчика при реализации конкретной остеопатической техники. В процессе измерений расположение датчиков осуществляли с учётом предполагаемой локализации приложения наибольшего давления кисти остеопата.

FlexiForce Prototyping Kit — прибор для подключения резистивных датчиков давления, позволяющий с помощью специального программного обеспечения подключать и настраивать датчики давления под различные конфигурации резистивных датчиков. В исследовании использовали датчик FSR402, разброс — 0,05 Н, минимальная определяемая сила давления — 10 г, и датчик A402, разброс — 0,1 Н, минимальная определяемая сила давления — 1 Н (погрешность 10 г). Датчик A402 применяли при проведении структуральных техник остеопатической коррекции. Резистивный датчик давления FSR402 применяли во время проведения краниальных и висцеральных техник остеопатической коррекции.

Устройство для определения упругости кожи и рубцов кожи человека позволяет во время выполнения висцеральных техник остеопатической коррекции оценить смещение кожных покровов, а также силу давления руки остеопата. Для фиксации используют специальные штыри, крепящиеся на коже пациента с помощью медицинского клея. Для фиксации штырей в браншах выполнены отверстия. Погрешность измерения силы давления рук врача устройством составляет 0,05 Н.

Каждый врач демонстрировал несколько остеопатических техник на одном пациенте. Во время выполнения каждой техники производили по три замера и вычисляли среднее арифметическое. Были выполнены структуральные, висцеральные и краниальные техники остеопатической коррекции.

Мобилизация грудного отдела позвоночника во флексии и экстензии (структуральная техника). Врач фиксирует вентральную руку под плечами пациента, руки пациента скрещены, ладони на плечах. Кисть дорсальной руки располагают ладонной поверхностью на III–IV позвонках грудного отдела позвоночника. Для флекссионной мобилизации врач сгибает свои ноги в коленных суставах и совершает дорсокаудальное движение рукой, расположенной под плечом пациента. Для экстензионной мобилизации врач разгибает свои ноги в коленных суставах и поднимает тем самым скрещенные руки пациента вверх [13]. Во время экстензионной мобилизации грудного отдела позвоночника датчик A402 располагали на III–IV грудных позвонках под ладонной поверхностью руки врача (рис. 4). Во время флекссионной мобилизации грудного отдела датчик располагали под рукой, расположенной под плечом пациента.

Мобилизация нисходящей ободочной кишки (висцеральная техника). Врач, пальпаторно выйдя на уровень нисходящей ободочной кишки, расположив подушечки пальцев на латеральной поверхности кишки, осуществляет мобилизацию кишки во всех направлениях (рис. 5).

Мобилизация сигмовидной кишки (висцеральная техника). Врач, расположив подушечки пальцев обеих рук в левой подвздошной области пациента в проекции сигмовидной кишки, захватывает ее и выполняет тракцию в направлении к правому плечевому суставу пациента в режиме ритмичной мобилизации [14]. При мобилизации сигмовидной и нисходящей ободочной кишки датчик FSR402 фиксировали на подушечках пальцев врача-osteопата, располагающихся в проекции латеральной части сигмовидной или нисходящей ободочной кишки (рис. 6).

Лифт лобной кости (краниальная техника). Гороховидные кости кистей врач располагает на височных поверхностях лобной кости с двух сторон, обеспечивая захват лобной кости, пальцы пере-



Рис. 4. Мобилизация грудного отдела позвоночника в экстензии с измерением силы давления руки врача с помощью датчика A402

Fig. 4. Mobilization of the thoracic spine in extension with measurement of the pressure force of the physician's hand using the A402 sensor



Рис. 5. Мобилизация нисходящей ободочной кишки с измерением силы давления рук врача с помощью датчика FSR402

Fig. 5. Mobilization of the descending colon with measurement of the pressure force of the doctor's physician's using the FSR402 sensor



Рис. 6. Мобилизация сигмовидной кишки с оценкой силы давления рук врача с помощью тензодатчика

Fig. 6. Mobilization of the sigmoid colon with an assessment of the pressure force of the physician's hands using a strain gauge

крещены над лобной костью. Во время фазы экстензии врач оказывает мягкое, ровное давление в медиальном направлении через возвышения гипотенаров. Затем «поднимает» лобную кость вентрально, ощущая преднапряжение на уровне швов лобной кости с другими костями.

Во время фазы флексии, не ослабляя давления, врач сопровождает лобную кость во флексию.

Во время фазы экстензии врач продолжает осуществлять давление в медиальном направлении, «поднимая» кость краниально до ответа межкостной мембраны на уровне швов лобной кости с другими костями. Врач удерживает достигнутое положение лобной кости до ощущения расслабления на уровне швов. Затем он плавно убирает руки [8]. При выполнении техники лифта лобной кости датчик FSR402 фиксировали на височной кости (рис. 7).

Статистическая обработка. Собранные в рамках проведенного исследования данные сохраняли с помощью программы Microsoft Excel и обрабатывали с помощью программы Statistica 10.0. Так как по всем показателям распределение отличалось от нормального, использовали методы непараметрической статистики. Вычисляли основные показатели описательной статистики: среднее арифметическое $\pm$ стандартное отклонение ($M \pm \sigma$) и, дополнительно, минимальное значение (*min*), медиану (*Me*), максимальное значение (*max*). Для статистического анализа использовали ранговый критерий Фридмана. Уровень статистической значимости принят при $p < 0,05$.

Этическая экспертиза. Исследование проведено в соответствии с Хельсинской декларацией (принята в июне 1964 г., пересмотрена в октябре 2013 г.) и одобрено этическим комитетом Института остеопатии (Санкт-Петербург). От каждого участника исследования получено информированное согласие.



Рис. 7. Выполнение лифта лобной кости с оценкой силы давления
рук врача с помощью датчика FSR402

Fig. 7. Performing a frontal bone lift with an assessment of the pressure force
of the physician's hands using the FSR402 sensor

Результаты и обсуждение

При демонстрации разных техник сила давления рук врача-osteопата значительно различалась (таблица).

Сравнивать полученную силу в Н с результатами других исследователей в Н/см² невозможно, хотя они использовали похожие датчики. По-видимому, были использованы разные измерительные приборы и программное обеспечение.

Сила давления рук врача-osteопата при демонстрации разных остеопатических техник, Н

The pressure force of the hands of an osteopath during the demonstration of various osteopathic techniques, N

Техника	$M \pm \sigma$	Min	Me	Max
1. Мобилизация сигмовидной кишки	2,8±0,4	1,9	2,8	3,7
2. Мобилизация нисходящей ободочной кишки	3,6±0,3	2,7	3,65	4,4
3. Мобилизация грудного отдела позвоночника во флексии	2,9±0,3	2,1	2,9	3,75
4. Мобилизация грудного отдела позвоночника в экстензии	1,5±0,3	1,0	1,4	2,3
5. Лифт лобной кости	1,9±0,3	1,3	1,9	2,25

Анализ с помощью критерия Фридмана показал статистически значимую разницу силы давления при демонстрации разных техник ($p < 0,01$). Наибольшая сила давления была выявлена при выполнении мобилизации нисходящей ободочной кишки, минимальная сила — при мобилизации

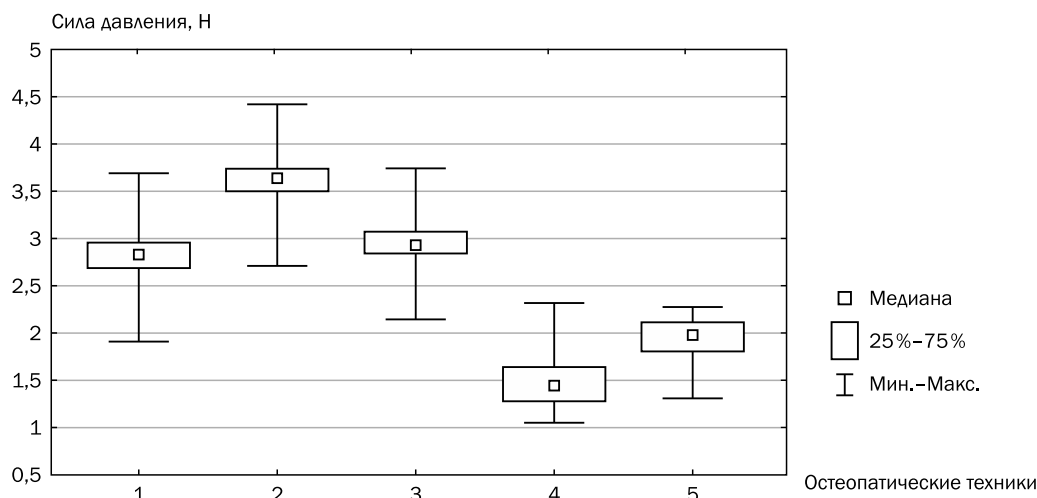


Рис. 8. Сила давления рук врача-остеопата при демонстрации разных остеопатических техник (нумерация остеопатических техник — см. таблицу)

Fig. 8. Pressure force of the osteopath hands during the demonstration of various osteopathic techniques (numbering of osteopathic techniques — see Table)

грудного отдела позвоночника в экстензии (рис. 8). Именно при висцеральных техниках врач выполняет наиболее глубокую пальпацию.

При выполнении каждой техники был разброс показателей у врачей (разница между минимальным и максимальным значением) от 0,95 Н при выполнении лифта лобной кости до 1,8 Н при мобилизации сигмовидной кишки. Минимальные и максимальные значения различались менее чем в 2 раза. В исследовании [11] разброс значений был очень большим — более чем в 100 раз. В нашем исследовании участвовали опытные преподаватели одной остеопатической школы, которые в ней же и обучались. Возможно, в связи с этим разброс величин давления у разных остеопатов не такой большой.

Авторам исследования [11] не удалось установить связь между силой давления и результатом остеопатического лечения. На наш взгляд, это закономерный результат. При выполнении остеопатических техник врач оказывает механическое воздействие на внеклеточный матрикс и клетки соединительной ткани, сосуды микроциркуляторного русла, многочисленные механорецепторы кожи, фасций и другие, вызывая различные прямые и рефлекторные эффекты [15]. Толщина кожи и подкожной клетчатки, глубина залегания сосудов, чувствительность рецепторов и другие характеристики у разных людей значительно различаются, поэтому для получения одного и того же эффекта у разных пациентов остеопат должен индивидуально дозировать свои воздействия. Остеопатическая коррекция осуществляется по принципу обратной связи, то есть остеопат во время лечебного сеанса подбирает техники коррекции в соответствии с выявленными у конкретного пациента соматическими дисфункциями, а после выполнения техники проводит ретест, то есть проверяет результат. По этому признаку остеопатическая коррекция похожа на хирургическую

операцию: неважно, как сильно хирург надавливает на скальпель, а важно, на какую глубину у данного пациента он произвел разрез, до какого слоя тканей.

Тем не менее, нередко в научном медицинском сообществе поднимается вопрос о дозировании остеопатических воздействий. Поэтому целесообразно в дальнейшем проводить не только измерение силы давления рук врача-osteopата, но и оценивать конкретный результат выполнения различных техник, например изменение вязкости и эластичности мышц [16, 17], амплитуды движений в суставах и позвоночнике, ощущения боли [18, 19], температуры кожи [20] и другие.

Заключение

Пилотное исследование показало, что при выполнении разных техник сила давления рук врача-osteopата значительно различалась. Наибольшая сила давления была измерена при выполнении висцеральных техник, для которых необходима глубокая пальпация. При выполнении каждой техники был разброс показателей у врачей (разница между минимальным и максимальным значением) от 0,95 Н при выполнении лифта лобной кости до 1,8 Н при мобилизации сигмовидной кишки.

Так как остеопатическая коррекция осуществляется по принципу обратной связи и после выполнения каждой техники остеопат выполняет ретест, в дальнейшем целесообразно проводить не только измерение силы давления рук врача-osteopата, но и измерять конкретный результат выполнения различных техник.

Вклад авторов:

Д. Е. Мохов — научное руководство исследованием, структурирование, обсуждение, редактирование
Е. С. Трегубова — структурирование, обсуждение, редактирование
Ю. П. Потехина — анализ литературы, написание статьи, статистическая обработка
Л. М. Смирнова — структурирование, обсуждение, редактирование
Н. Ю. Колышницын — сбор данных, анализ литературы, написание статьи
Д. Б. Мирошниченко — сбор данных, обсуждение

Authors' contributions:

Dmitry E. Mokhov — scientific management of research, structuring, discussion, editing
Elena S. Tregubova — structuring, discussion, editing
Yulia P. Potekhina — literature analysis, article writing, statistical processing
Lyudmila M. Smirnova — structuring, discussion, editing
Nikita Yu. Kolyshnitsyn — data collection, literature analysis, writing an article
Dmitry B. Miroshnichenko — data collection, discussion

Литература/References

1. Мохов Д. Е., Аптекарь 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: Учебник. 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. Fundamentals of osteopathy: A textbook. M.: GEOTAR-Media; 2020; 400 p. (in russ.)].
2. Gevitz N. The DOs: Osteopathic Medicine in America. Baltimore: Johns Hopkins University Press; 2004; 242 p.
3. Cerritelli F., Ruffini N., Lacorte E., Vanacore N. Osteopathic manipulative treatment in neurological diseases: Systematic review of the literature. J. Neurolog. Sci. 2016; 369: 333-341. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2016.08.062>
4. Licciardone J. C. Systematic review of comparative effectiveness and health economics research relating to osteopathic manipulative treatment. Musculoskelet. Sci. Pract. 2017; 29: e16-e17. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2017.01.006>
5. Казаров С. В., Мирошниченко Д. Б. Артикуляционные техники на позвоночнике. Российский остеопатический журнал. 2014; 3–4: 89–105.
[Kazarov S. V., Miroshnichenko D. B. Articulation techniques on the spine. Russian Osteopathic Journal. 2014; 3–4: 89–105 (in russ.)].

6. Guillaud A., Darbois N., Monvoisin R., Pinsault N. Reliability of diagnosis and clinical efficacy of visceral osteopathy: a systematic review. *BMC Complement Altern. Med.* 2018; 18 (1): 65. <https://doi.org/10.1186/s12906-018-2098-8>
7. Guillaud A., Darbois N., Monvoisin R., Pinsault N. Reliability of Diagnosis and Clinical Efficacy of Cranial Osteopathy: A Systematic Review. *PLoS One.* 2016; 11 (12): e0167823. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167823>
8. Ширяева Е. Е., Потехина Ю. П., Гайворонский И. В., Кузьмина Ю. О., Курбатов О. И., Курникова А. А., Милутка Ю. А., Петрова Т. Ю., Свиринов С. В., Стенькова О. В., Строганова К. А., Тарасов Н. А., Юшманов И. Г., Мохов Д. Е. Остеопатия. Соматические дисфункции региона головы и твердой мозговой оболочки: Учебник. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2023; 448 с.
[Shiryayeva E. E., Potekhina Yu. P., Gaivoronsky I. V., Kuzmina Yu. O., Kurbatov O. I., Kurnikova A. A., Milutka Yu. A., Petrova T. Yu., Svirin S. V., Sten'kova O. V., Stroganova K. A., Tarasov N. A., Yushmanov I. G., Mokhov D. E. Osteopathy. Somatic dysfunctions of the region of the head and dura mater: Textbook. M.: GEOTAR-Media; 2023; 448 p. (in russ.)].
9. Мохов Д. Е., Трегубова Е. С., Потехина Ю. П. Остеопатия и ее восстановительный потенциал. СПб.: Невский ракурс; 2020; 200 с.
[Mokhov D. E., Tregubova E. S., Potekhina Yu. P. Osteopathy and its regenerative potential. St. Petersburg: Nevskiy rakurs; 2020; 200 p. (in russ.)].
10. Zagarra-Parodi R., de Chauvigny de Blot P., Rickards L. D., Renard E. O. Cranial palpation pressures used by osteopathy students: effects of standardized protocol training. *J. Amer. Osteopath. Ass.* 2009; 109 (2): 79–85.
11. Zagarra-Parodi R., Rickards L. D., Renard E. O. Measurement of Cranial Palpation Pressures used by Qualified Osteopaths-A Cross-Sectional Study. *J. Phys. Ther.* 2011; 3: 38–44.
12. Беляев А. Ф. Возможность оценки готовности остеопата и мануального терапевта к самостоятельной работе. *Российский остеопатический журнал.* 2020; 3: 54–61.
[Belyaev A. F. The possibility of evaluating the readiness of osteopath and chiropractor to work independently. *Russian Osteopathic Journal.* 2020; 3: 54–61 (in russ.)]. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2020-3-54-61>
13. Мирошниченко Д. Б., Мохов Д. Е. Артикуляционные мобилизационные техники: Учеб. пособие. СПб.: Невский ракурс; 2022; 92 с.
[Miroshnichenko D. B., Mokhov D. E. Articulation mobilization techniques. Tutorial. St. Petersburg: Nevskiy rakurs; 2022; 92 p. (in russ.)].
14. Лебедев Д. С., Белаш В. О., Ненашкина Э. Н. Остеопатическая диагностика и коррекция соматических дисфункций органов желудочно-кишечного тракта. СПб.: Невский ракурс; 2022; 128 с.
[Lebedev D. S., Belash V. O., Nenashkina E. N. Osteopathic diagnostics and correction of somatic dysfunctions of the gastrointestinal tract. St. Petersburg: Nevskiy rakurs; 2022; 128 p. (in russ.)].
15. Потехина Ю. П., Трегубова Е. С., Мохов Д. Е. Эффекты остеопатической коррекции и возможности их исследования. *Российский остеопатический журнал.* 2022; 4: 8–29.
[Potekhina Yu. P., Tregubova E. S., Mokhov D. E. Effects of osteopathic correction and the possibility of their study. *Russian Osteopathic Journal.* 2022; 4: 8–29 (in russ.)]. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2022-4-8-29>
16. Потехина Ю. П., Тиманин Е. М., Кантинов А. Е. Вязкоупругие характеристики тканей и их изменения после остеопатической коррекции. *Российский остеопатический журнал.* 2018; 1–2: 38–45.
[Potekhina Yu. P., Timanin E. M., Kantinov A. E. Viscoelastic properties of tissues and changes in them after osteopathic correction. *Russian Osteopathic Journal.* 2018; 1–2: 38–45 (in russ.)]. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2018-1-2-38-45>
17. Тиманин Е. М., Сиднева Н. С., Захарова А. А. Влияние остеопатической коррекции на вязкоупругие характеристики мышц голени. *Российский остеопатический журнал.* 2019; 1–2: 93–98.
[Timanin E. M., Sydneva N. S., Zakharova A. A. The influence of osteopathic correction on the viscoelastic characteristics of the lower leg muscles. *Russian Osteopathic Journal.* 2019; 1–2: 93–98 (in russ.)]. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2019-1-2-93-98>
18. Шеноне Л. Э. Влияние остеопатической техники сбалансированного лигаментозного натяжения (BLT) на LV при люмбалгии. *Российский остеопатический журнал.* 2022; 3: 157–166.
[Schenone L. E. Effects of Balanced Ligamentous Osteopathic Technique over LV in low back pain. *Russian Osteopathic Journal.* 2022; 3: 157–166 (in russ.)]. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2022-3-157-166>
19. Белаш В. О., Воробьева А. Е., Васюкович Д. А. Возможности коррекции нарушения статодинамического стереотипа у пациентов с дорсопатией на шейно-грудном уровне. *Российский остеопатический журнал.* 2021; 1: 20–33.
[Belash V. O., Vorobyeva A. E., Vasyukovich D. A. Possibilities of correction of the statodynamic stereotype violations in patients with dorsopathy at the cervical-thoracic level. *Russian Osteopathic Journal.* 2021; 1: 20–33 (in russ.)]. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2021-1-20-33>
20. 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.)].

Сведения об авторах:

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

Елена Сергеевна Трегубова, докт. мед. наук, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова, профессор Института остеопатии и интегративной медицины; Санкт-Петербургский государственный университет, профессор Института остеопатии
eLibrary SPIN: 2508-8024
ORCID ID: 0000-0003-2986-7698
Researcher ID I-3884-2015
Scopus Author ID: 7801407959

Юлия Павловна Потехина, профессор, докт. мед. наук, 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

Людмила Михайловна Смирнова, доцент, докт. техн. наук, Федеральный научный центр реабилитации инвалидов им. Г. А. Альбрехта, ведущий научный сотрудник; Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова, профессор кафедры биотехнических систем
eLibrary SPIN: 5020-1408
ORCID ID: 0000-0003-4373-9342
Scopus Author ID: 35739257900

Никита Юрьевич Колышницын, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова, аспирант; Федеральный научный центр реабилитации инвалидов им. Г. А. Альбрехта, младший научный сотрудник
eLibrary SPIN: 2196-4690
ORCID ID: 0000-0001-7299-8605

Дмитрий Борисович Мирошниченко, Санкт-Петербургский государственный университет, ассистент Института остеопатии

Information about authors:

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

Elena S. Tregubova, Dr. Sci. (Med.), Mechnikov North-West State Medical University, Professor at the Institute of Osteopathy and Integrative Medicine; Saint-Petersburg State University, Professor of the Institute of Osteopathy
eLibrary SPIN: 2508-8024
ORCID ID: 0000-0003-2986-7698
Researcher ID I-3884-2015
Scopus Author ID: 7801407959

Yulia P. Potekhina, Professor, Dr. Sci. (Med.), 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

Lyudmila M. Smirnova, Associate Professor, Dr. Sci., (Tech.), Federal Scientific Center of Rehabilitation of Disabled named after G.A. Albrecht, Leading Researcher; Saint-Petersburg Electrotechnical University «LETI» named after V. I. Ulyanov, professor of the Department of Biotechnical Systems
eLibrary SPIN: 5020-1408
ORCID ID: 0000-0003-4373-9342
Scopus Author ID: 35739257900

Nikita Yu. Kolyshnitsyn, Mechnikov North-West State Medical University, postgraduate; Federal Scientific Center of Rehabilitation of Disabled named after G.A. Albrecht, junior researcher
eLibrary SPIN: 2196-4690
ORCID ID: 0000-0001-7299-8605

Dmitry B. Miroshnichenko, Saint-Petersburg State University, assistant of the Institute of Osteopathy