Оригинальная статья / Original article
УДК: 612.15
DOI: https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-2-112-119

Влияние массажа гуа-ша на показатели микроциркуляции

Дубинская А.Д.[1,*], Юрова О.В.[1], Рогаткин Д.А.[2], Глазкова П.А.[2], Глазков А.А.[2], Красулина К.А.[2], Селиванова Д.С.[2], Введенская О.Ю.[3], Шиверских Я.В.[3]

[1] ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России, Москва, Россия
[2] Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», Москва, Россия
[3] Клиника нейромышечной реабилитации «Ревитоника», Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

ВВЕДЕНИЕ. Массаж гуа-ша широко применяется в медицине и косметологии. Однако на сегодняшний день крайне мало данных, количественно демонстрирующих изменение перфузии тканей на фоне массажа гуа-ша.
ЦЕЛЬ. Изучение показателей микроциркуляции в области проведения массажа гуа-ша.
МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В исследование было включено 15 условно здоровых женщин, медиана возраста 49 [42,5; 49] лет, индекса массы тела 21,6 [19,1; 23,9] кг/м^2.
Всем женщинам проводился массаж гуа-ша стерильным нефритовым скребком в течение 5 мин в проекции области лба щадящим косметологическим методом (без появления петехий и экхимозов).
Показатели микроциркуляции оценивали в перфузионных единицах до массажа и в течение 60 мин после массажного воздействия при помощи метода некогерентной оптической флуктуационной флоуметрии (НОФФ), реализуемого прототипом нового диагностического прибора «Вазотест».
РЕЗУЛЬТАТЫ. В результате исследования было показано существенное увеличение показателя перфузии после процедуры массажа в среднем в 1,85 раза по отношению к исходному уровню (с 6,7 [3,7; 7,9] до 12,4 [10,4; 14,4] ($p < 0,001$). Далее, в течение 35–40 мин после проведения массажа отмечалось плавное экспоненциальное снижение показателя перфузии до исходных показателей ($p > 0,05$).
ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Количественно зарегистрирована динамика изменения перфузии на фоне массажа гуа-ша, что расширяет научные взгляды на роль массажа гуа-ша в увеличении кровоснабжения тканей. В перспективе индивидуальная оценка перфузии может учитываться для персонализированного подбора тактики проведения процедуры.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: массаж гуа-ша, микроциркуляция, скорость кровотока, капилляротрофическая недостаточность, перфузия.

Для цитирования / For citation: Дубинская А.Д., Юрова О.В., Рогаткин Д.А., Глазкова П.А., Глазков А.А., Красулина К.А., Селиванова Д.С., Введенская О.Ю., Шиверских Я.В. Влияние массажа гуа-ша на показатели микроциркуляции. Вестник восстановительной медицины. 2023; 22(2):. https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-2-112-119. Dubinskaya A.D., Yurova O.V., Rogatkin D.A., Glazkova P.A., Glazkov A.A., Krasulina K.A., Selivanova D.S., Vvedenskaya O.Yu., Shiverskikh Ya.V. Changes in Microcirculation During Gua Sha Massage. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(2):112-119. https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-2-112-119 (In Russ.).]

***Для корреспонденции:** Дубинская Анастасия Дмитриевна, E-mail: dubinskayaad@nmicrk.ru, adubinskaya@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8587-2910

Статья получена: 09.02.2023
Поступила после рецензирования: 06.03 2023
Статья принята к печати: 17.04.2023

© 2023, Дубинская А.Д., Юрова О.В., Рогаткин Д.А., Глазкова П.А., Глазков А.А., Красулина К.А., Селиванова Д.С., Введенская О.Ю., Шиверских Я.В.
Anastasia D. Dubinskaya, Olga V. Yurova, Dmitry A. Rogatkin, Polina A. Glazkova, Alexey A. Glazkov, Ksenia A. Krasulina, Darya S. Selivanova, Olga Yu. Vvedenskaya, Yaroslav V. Shiverskikh
Эта статья открытого доступа по лицензии CC BY 4.0. Издательство: ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России.
This is an open article under the CC BY 4.0 license. Published by the National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

Changes in Microcirculation During Gua Sha Massage

Anastasia D. Dubinskaya[1,*], Olga V. Yurova[1], Dmitry A. Rogatkin[2], Polina A. Glazkova[2], Alexey A. Glazkov[2], Ksenia A.Krasulina[2], Darya S. Selivanova[2], Olga Yu. Vvedenskaya[3], Yaroslav V. Shiverskikh[3]

[1] National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia
[2] Moscow Regional Research and Clinical Institute, Moscow, Russia
[3] Neuromuscular Rehabilitation Clinic "REVITONICA", Moscow, Russia

ABSTRACT

INTRODUCTION. Gua Sha massage is widely used in medicine and cosmetology. However, to date, there are very little data to quantitatively demonstrate changes in tissue perfusion due to Gua Sha massage.
AIM. To evaluate the dynamics of perfusion indices in the forehead area after a five-minute Gua Sha massage.
MATERIALS AND METHODS. 15 apparently healthy women, median age 49 [42.5; 49] years, body mass index 21.6 [19.1; 23.9] kg/m^2, were enrolled in the study. Perfusion indices were assessed via the incoherent optical fluctuation flowmetry (IOFF) method using a new prototype diagnostic device Vasotest. Perfusion was assessed before and within 60 minutes following the massage.
RESULTS. The study showed a significant increase in perfusion after the massage procedure by an average of 1.85 times compared to the baseline level (from 6.7 [3.7; 7.9] to 12.4 [10.4; 14.4] ($p < 0.001$). Further, within 35–40 minutes after the massage, there was a smooth exponential decrease in the perfusion index from to baseline values ($p > 0.05$).
CONCLUSIONS. The dynamics of perfusion changes due to Gua Sha massage have been quantitatively registered, which broadens scientific views on the role of Gua Sha massage in increasing blood supply to tissues. In the future, individual assessment of perfusion can be used to customize the tactics for the procedure.

KEYWORDS: Gua Sha massage, microcirculation, blood flow rate, capillarotrophic insufficiency, anti-aging therapy.

For citation: Dubinskaya A.D., Yurova O.V., Rogatkin D.A., Glazkova P.A., Glazkov A.A., Krasulina K.A., Selivanova D.S., Vvedenskaya O.Yu., Shiverskikh Ya.V. Changes in the Facial Area Microcirculation During Guasha Massage. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(2):112-119. https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-2-112-119 (In Russ.).]
***For correspondence:** Anastasia D. Dubinskaya, E-mail: dubinskayaad@nmicrk.ru, adubinskaya@mail.ru;
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8587-2910

Received: 09.02.2023
Revised: 06.03 2023
Accepted: 17.04.2023

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время использование массажа гуа-ша с помощью специального скребка является широко распространенной процедурой и в клинической практике, и в косметологии. Суть метода заключается в том, что при использовании техники поверхностного трения возникают покраснение кожи и петехии [1]. По данным E.Rogers и соавт., к методам интегративной медицины, таким как иглоукалывание, остеопатическое манипулятивное лечение (ОМТ), массаж гуа-ша, прибегает 31 % населения [2].

Следует отметить очень широкий спектр медицинских показаний для использования массажа гуа-ша. Исследования показывают, что в ходе применения массажа гуа-ша наблюдается выраженный обезболивающий эффект: уменьшение боли при фибромиалгии [3], лопаточном периартериите [4], хронической боли в пояснице [5, 6], головной боли [7], боли в шее [8, 9], нагрубании молочных желез во время лактации [10, 11].

Также массаж гуа-ша используют как вспомогательный метод восстановления двигательной и чувствительной функции у пациентов в комплексе реабилитационных мероприятий после инсульта [12] и в качестве восстановительной процедуры в спортивной медицине. Так, проведение массажа после соревнований позволило улучшить самочувствие спортсменов и уменьшить чувство усталости, а также способствовало восстановлению структуры мышечной ткани [13].

Основным эффектом применения массажа гуа-ша является обезболивающий эффект [14, 15, 16]. Также наряду с обезболивающим описаны противовоспалительный [17], иммуностимулирующий [18] и антиоксидантный [19] эффекты массажа гуа-ша.

Представляется логичным, что применяемое при массаже механическое воздействие на кожу, кровеносные и лимфатические сосуды кожи, подкожную жировую клетчатку, мышцы способствует изменению параметров микроциркуляции в области воздействия. Однако работ, которые бы описывали влияние массажа гуа-ша именно на микроциркуляторное русло и перфузию тканей кровью, очень мало [4, 20, 21].

Фактически статья A.Nielson с соавт. [21] чуть ли не единственный источник, в котором показано, что

проведение массаж гуа-ша в области спины приводит к существенному улучшению микроциркуляции в области проведения массажа (авторами было зафиксировано 4-кратное увеличение перфузии). Других работ, имеющих доказательную базу влияния гуа-ша на показатели микроциркуляции, найти не удалось. Все вышеизложенное привело к проведению настоящего исследования.

ЦЕЛЬ

Изучение показателей перфузии в области проведения массажа гуа-ша щадящим способом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для изучения динамики гемодинамических показателей на фоне проведения массажа гуа-ша было проведено обсервационное исследование у 15 условно здоровых женщин, подписавших добровольное информированное согласие.

Всем пациенткам, участвующим в исследовании, в положении лежа проводили массаж гуа-ша стерильным нефритовым скребком в течение 5 мин в проекции области лба. Проведение массажа осуществлялось по классическим схемам (направление и массажные линии) щадящим косметологическим методом, в основе которого лежит создание миопаралитической артериальной гиперемии без травматизации кожи и микрососудов, которые могли бы вызвать эстетические нарушения внешности. При проведении массажа гуа-ша бальзамы и кремы не использовались (рис. 1).

Всех участников исследования просили воздержаться от курения, приема пищи и кофеинсодержащих напитков минимум за 3 часа до измерения. Перед измерением обследуемые в течение минимум 15 мин проводили в месте для адаптации к условиям помещения.

Критерии включения

1. Женский пол.
2. Возраст от 30 до 50 лет.
3. Соматическое здоровье.
4. Жалобы на неудовлетворенность собственной внешностью.
5. Отсутствие противопоказаний для выполнения массажа.
6. Наличие информированного согласия на участие в исследовании.

Критерии невключения

1. Наличие перенесенных пластических операций, инъекций ботулотоксина, операций дерматохирургии (эндоскопический лифтинг лба, пластика губ).
2. Наличие общих и местных противопоказаний для проведения массажа.
3. Беременность.
4. Тяжелые нарушения ритма сердца (мерцательная аритмия, частые экстрасистолии).
5. Заболевания крови (тромбоцитопения, анемия — гемоглобин менее 90 г/л).
6. Хроническая болезнь почек 3-й стадии и выше.
7. Наличие состояний, не позволяющих пациенту самостоятельно добраться до места исследования и пройти его (декомпенсированные хронические заболевания, психические заболевания).
8. Прием стероидных препаратов (в том числе КОК).

Критерии исключения

1. Несоблюдение протокола исследования.
2. Наличие нежелательных явлений в ходе исследования.
3. Отказ от участия в исследовании.

Регистрацию перфузии проводили с помощью метода некогерентной оптической флуктуационной флоуметрии (НОФФ), реализуемого прототипом нового диагностического прибора «Вазотест» [22]. Метод НОФФ основан на анализе низкочастотных флуктуаций (0–10 Гц) обратно рассеянного от кожи оптического сигнала, излучаемого с помощью некогерентного источника света — светодиода [23]. Использовались светодиодные источники излучения, работающие в диапазоне длин волн 560–590 нм. Фотоприемником служил кремневый фотодиод. Вычисляемый в ходе обработки сигнала показатель перфузии пропорционален флуктуациям кровенаполнения в зондируемом объеме ткани в единицу времени [24].

Протокол измерения показателя перфузии

В течение 10 мин до начала измерения обследуемая находилась в лежачем расслабленном состоянии, после чего проводили оценку перфузии в области лба (базовый уровень перфузии). Далее в течение 5 мин поводили процедуру массажа при помощи скребка гуа-ша в области лба.

Рис. 1. Выполнение массажа гуа-ша длительностью 5 мин в лобной области (слева). Регистрация полученных данных (справа)
Fig. 1. Performing a 5-minute Gua Sha massage in the forehead area (left). Registration of the received data (on the right)

Рис. 2. Измерение перфузии в ходе проведения исследования с помощью неинвазивного оптического прибора «Вазотест»
Fig. 2. Measurement of perfusion during the study using a non-invasive optical device «Vasotest»

После чего через каждые 5 мин в течение 60 мин после воздействия проводили оценку перфузии в области лба.

Для оценки относительного прироста перфузии рассчитывали процент прироста медианы перфузии на каждом пятиминутном интервале после воздействия.

Статистический анализ проводили в программе RStudio 2022.07.2 (RStudio PBC) с помощью языка R версии 4.2.2. Так как распределение анализируемых показателей отличалось от нормального, для описания количественных переменных рассчитывали медианы (Me) и квартили (LQ, UQ), а также минимум и максимум (Min, Max). Сравнение показателей в группе проводили с помощью критерия Вилкоксона для связанных выборок с поправкой Хольма—Бонферрони на множественные сравнения. Уровень ошибки первого рода был принят равным 0,05. Нулевые гипотезы отвергали при $p < 0,05$.

Расчет необходимого объема выборки проводился в программе G*Power 3.1.9.7 и показал, что для того, чтобы обнаружить 50%-ю динамику показателя перфузии с учетом коэффициента вариабельности на уровне 40–50 % с уровнем ошибки первого рода 0,05 и мощностью 90 % необходимо набрать в группу не менее 14 пациентов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Характеристика пациенток представлена в табл. 1, динамика показателей перфузии представлена в табл. 2.

Таблица 1. Клиническая характеристика группы обследуемых
Table 1. Clinical characteristics of the group of subjects

Исследуемый параметр / Parameter under study	Me [LQ; UQ]	Min–Max
Возраст, год / Age, year	49 [42,5; 49]	35–51
САД, мм рт. ст. / SBP, mm Hg Art.	109 [99,5; 120]	87–142
ДАД, мм РТ.ст. / DBP, mm Hg	71 [66; 82]	58–91
ЧСС, уд./мин / Heart rate, beats/min	66 [61; 70,5]	53–77
ИМТ, кг/м^2 / BMI, kg/m^2	21,6 [19,1; 23,9]	17–29,4

Как видно из табл. 2, через 5 мин после проведения массажа гуа-ша показатель перфузии увеличился в среднем в 1,85 раза, по сравнению с исходным уровнем (с 6,7 [3,7; 7,9] ПЕ до 12,4 [10,4; 14,4] ПЕ, $p < 0,001$). В течение 35 мин после проведения массажа отмечено плавное снижение показателей перфузии, при этом через 20 мин после проведения массажа показатели перфузии были существенно выше исходных показателей. Через 40 мин показатели перфузии возвращались к исходным показателям.

ОБСУЖДЕНИЕ

Исследование параметров перфузии проводится при широком спектре состояний и патологий [25, 26]. Показатели перфузии позволяют оценить исходное состояние микроциркуляции пациента, а также проводить оценку влияния функциональных нагрузочных тестов и различных вмешательств на показатели гемодинамики [27, 28].

В настоящее время наиболее часто параметры микроциркуляции оценивают методами лазерной допплеровской флоуметрии (ЛДФ) или лазерного спекл-контрастного анализа и визуализации [29, 25].

Однако в настоящем исследовании для оценки параметров перфузии на фоне массажа гуа-ша применялся метод НОФФ, преимуществами которого являются хорошая воспроизводимость, а также возможность за счет конструкции датчика с разнесенными на расстояние 4–5 мм светодиодами и фотодиодом неинвазивной количественной оценки перфузии на участке ткани площадью около 1 см^2 с глубиной зондирования примерно в 2–3 мм [23].

В результате исследования было показано, что массаж гуа-ша приводит к достоверно значимому повы-

Таблица 2. Динамика показателей перфузии в области лба в различные периоды наблюдения при проведении массажа гуа-ша
Table 2. Dynamics of perfusion indicators in the forehead area in different periods of observation during the massage of the Gua Sha

Период наблюдения / Observation period	Показатели перфузии, ПЕ Perfusion indicators, PE		p
	Me [LQ; UQ]	Min – Max	
До проведения массажа / Before the massage	6,7 [3,7; 7,9]	1,1–10,7	-
Через 5 мин после массажа / In 5 min after massage	12,4 [10,4; 14,4]	8–18	< 0,001
Через 10 мин после массажа / In 10 min after massage	11,2 [9,2; 13,2]	7,7–19	< 0,001
Через 15 мин после массажа / In 15 min after massage	9,9 [8; 11,5]	6,3–16	< 0,001
Через 20 мин после массажа / In 20 min after massage	9,1 [7; 10,8]	5,4–11,9	0,01
Через 25 мин после массажа / In 25 min after massage	8,1 [6,5; 9,6]	5,1–11,4	0,054
Через 30 мин после массажа / In 30 min after massage	7,5 [5,9; 9,2]	4,8–10,9	0,247
Через 35 мин после массажа / In 35 min after massage	7,2 [6,3; 8,7]	4,6–12,1	0,568
Через 40 мин после массажа / In 40 min after massage	6,5 [6,1; 8,2]	4,7–11,2	1,0
Через 45 мин после массажа / In 45 min after massage	6,5 [6; 7,9]	4,5–10,4	1,0
Через 50 мин после массажа / In 50 min after massage	6,5 [5,8; 7,5]	4,4–10,5	1,0
Через 55 мин после массажа / In 55 min after massage	6,6 [5,7; 7,7]	4,2–10,2	1,0
Через 60 мин после массажа / In 60 min after massage	6,8 [5,4; 7,6]	4,4–10	1,0

Примечание: *статистически значимые различия показателей перфузии в сравнении с уровнем перфузии до массажа (p < 0,05); Me — медиана, LQ — нижний квартиль, UQ — верхний квартиль, Min — минимальное значение в группе, Max — максимальное значение в группе; ПЕ — перфузионные единицы.*
Note: *statistically significant differences in perfusion indices in comparison with the level of perfusion before massage (p < 0.05); Me — median, LQ — lower quartile, UQ — upper quartile, Min — minimum value in the group, Max — maximum value in the group; PE — perfusion units.*

шению показателя перфузии непосредственно после проведения процедуры массажа, который сохранялся на существенно более высоком уровне по сравнению с исходными показателями в течение 25 мин после проведения массажа. Возвращение показателя перфузии до исходных показателей отмечено через 40 мин после проведения массажа.

Анализ полученных результатов позволяет говорить о том, что применение массажа гуа-ша способствует значимой дилатации сосудов в месте проведения массажа, что подтверждается исследованиями ряда авторов.

Так, в исследовании A.Nielsen и соавт. после проведения массажа гуа-ша в области спины регистрировалось 4-кратное увеличение перфузии в области проведения массажа, при этом, по данным авторов, достоверно значимое увеличение перфузии по сравнению с исходными показателями сохранялось в течение 25 мин [21].

В исследовании L.Monteiro Rodrigues и соавт. покалачивающий массаж ног приводил к значимому многократному приросту перфузии стоп, однако показатели перфузии снижались до уровня исходных показателей практически сразу после прекращения воздействия [30].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Достоверно значимое повышение показателя перфузии при проведении массажа гуа-ша в месте воздействия (область лба) щадящим косметологическим методом (без появления петехий и экхимозов) позволяет расширить научные взгляды о влиянии массажа гуа-ша на показатели кровоснабжения тканей в области лица, расширить показания к его проведению.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Дубинская Анастасия Дмитриевна, кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры физической терапии и медицинской реабилитации, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России.
E-mail: dubinskayaad@nmicrk.ru, adubinskaya@mail.ru;
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8587-2910

Юрова Ольга Валентиновна, доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по научной работе и образовательной деятельности, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России.
E-mail: yurovaov@nmicrk.ru;
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7626-5521

Рогаткин Дмитрий Алексеевич, доктор технических наук, заведующий лабораторией медико-физических исследований, ГБУЗ Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского».
E-mail: rogatkin@medphyslab.com;
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7755-308X

Глазкова Полина Александровна, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории медико-физических исследований, ГБУЗ Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского».
E-mail: polinikul@mail.ru;
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8830-7503

Глазков Алексей Андреевич, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории медико-физических исследований, ГБУЗ Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского».
E-mail: staaglz@gmail.com;
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6122-0638

Красулина Ксения Андреевна, старший лаборант лаборатории медико-физических исследований, ГБУЗ Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского».
E-mail: krasulinaka@gmail.com;
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4146-930X

Селиванова Дарья Сергеевна, старший лаборант лаборатории медико-физических исследований, ГБУЗ Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского».
E-mail: selivanova@medphyslab.com;
ORCID: https://orcid.org/0009-0006-0303-1904

Введенская Ольга Юрьевна, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник, Клиника нейромышечной реабилитации «Ревитоника».
E-mail: olga.vwedensckaya@yandex.ru;
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7808-269X

Шиверских Ярослав Витальевич, сотрудник, Клиника нейромышечной реабилитации «Ревитоника».
E-mail: shiver.yar@mail.ru.

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства, согласно международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределен следующим образом: Дубинская А.Д. — разработка концепции статьи, разработка дизайна исследования, интеграция практических методов и теоретических положений, написание и редактирование рукописи, формулировка выводов; Юрова О.В. — научное консультирование, методическое обоснование концепции статьи, интерпретация данных, написание и редактирование рукописи, формулировка выводов; Рогаткин Д.А. — разработка дизайна исследования, интерпретация данных, написание фрагментов текста рукописи; Глазкова П.А. — разработка дизайна исследования, сбор данных, написание фрагментов текста рукописи; Глазков А.А. — получение, анализ и интерпретация данных, корректировка текста рукописи; Красулина К.С. — проведение измерений, корректировка текста рукописи; Селиванова Д.С. — проведение измерений, корректировка текста рукописи; Введенская О.Ю. — подбор и анализ литературных источников, написание и редактирование текста рукописи, корректировка текста рукописи; Шиверских Я.В. — выполнение массажа, получение данных, подготовка пациентов к исследованию.

Источники финансирования. Данное исследование не было поддержано никакими внешними источниками финансирования.

Конфликт интересов. Юрова О.В. — заместитель главного редактора журнала «Вестник восстановительной медицины». Остальные авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Доступ к данным. Данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить по запросу у корреспондирующего автора.

ADDITIONAL INFORMATION

Anastasia D. Dubinskaya, Ph.D. (Ped.), Research Assistant, Faculty of Physical Therapy and Medical Rehabilitation, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.
E-mail: dubinskayaad@nmicrk.ru, adubinskaya@mail.ru;
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8587-2910

Olga V. Yurova, Dr.Sci. (Med.), Professor, Deputy Director for Science and Professional Education, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.
E -mail: yurovaov@nmicrk.ru;
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7626-5521

Dmitry A. Rogatkin, Dr.Sci (Tech.), Head of the Laboratory of Medical and Physics Research, Moscow Regional Research and Clinical Institute.
E-mail: rogatkin@medphyslab.com;
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7755-308X

Polina A. Glazkova, Ph.D. (Med.), Senior Researcher, Laboratory of Medical and Physics Research, Moscow Regional Research and Clinical Institute.
E-mail: polinikul@mail.ru;
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8830-7503

Alexey A. Glazkov, Ph.D. (Med.), Senior Researcher, Laboratory of Medical and Physics Research, Moscow Regional Research and Clinical Institute.
E-mail: staaglz@gmail.com;
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6122-0638

Ksenia A. Krasulina, Research Technician, Laboratory of Medical and Physics Research, Moscow Regional Research and Clinical Institute.

E-mail: krasulinaka@gmail.com;
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4146-930X
Darya S. Selivanova, Research Technician, Laboratory for Medical and Physics Research, Moscow Regional Research and Clinical Institute.
E-mail: selivanova@medphyslab.com;
ORCID: https://orcid.org/0009-0006-0303-1904
Olga Yu. Vvedenskaya, Ph.D. (Med.), Research Adviser, Neuromuscular Rehabilitation Clinic "REVITONICA".
E-mail: olga.vwedensckaya@yandex.ru;
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7808-269X
Yaroslav V. Shiverskikh, Research Assistant, Neuromuscular Rehabilitation Clinic "REVITONICA".
E-mail: shiver.yar@mail.ru.

Author Contributions. All authors confirm the compliance of their authorship, according to international ICMJE criteria (all authors made a significant contribution to the development of the concept, research and preparation of the article, read and approved the final version before publication). Special contributions: Dubinskaya A. D. — development of article concept, development of research design, integration of practical methods and theoretical provisions, writing and editing of the manuscript, formulation of conclusions; Yurova O. V. — scientific counseling, methodological justification of the article concept, data interpretation, manuscript writing and editing, formulation of conclusions; Rogatkin D. A. — development of research design, interpretation of data, writing of manuscript text fragments; Glazkova P. A. — development of research design, data collection, writing of manuscript text fragments; Glazkov A. A. — acquisition, analysis and interpretation of data, correction of manuscript text; Krasulina K. S. — carrying out measurements, correction of manuscript text; Selivanova D. S. — carrying out measurements, correction of manuscript text; Vvedenskaya O. Y. — selection and analysis of literature sources, writing and editing of manuscript text, correction of manuscript text.
Funding. This study was not supported by any external funding sources.
Disclosure. Yurova O. V. — Deputy Editor-in-Chief of the Bulletin of Rehabilitation Medicine. The other authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.
Data Access Statement. The data that support the findings of this study are available on request from the corresponding author.

Список литературы / References

1. Лариса Самойлова. Исцели себя сам. Китайский массаж гуа-ша. Школа пан хэмина. Санкт-Петербург. Питер. 2004: 210 с. [Larisa Samojlova. Isceli sebya sam. Kitajskij massazh guasha. Shkola pan hemina. Sankt-Peterburg. Piter. 2004: 210 p. (In Russ.).]
2. Крупаткин А.И., Сидоров В.В. Функциональная диагностика микроциркуляторно-тканевых систем: Руководство для врачей. М.: Либроком. 2013: 496 с. [Krupatkin A.I., Sidorov V.V. Funkcional'naya diagnostika mikrocirkulyatorno-tkanevyh sistem: Rukovodstvo dlya vrachej. Moscow. Librokom. 2013: 496 p. (In Russ.).]
3. Nielsen Arya, Ben Kligler, Brian S. Koll. Safety Protocols for Guasha (press-stroking) and Baguan (cupping). Complementary Therapies in Medicine. 2012; 20(5): 340–344. https://doi.org/10.1016/j.ctim.2012.05.004
4. Цолин В.А., Хазрон Д.С. Китайский массаж гуа-ша. Наука в современном информационном обществе. North Charleston, USA, 12–13 ноября 2018 года. Материалы XVII Международной научно-практической конференции. 2018: 10–12. [Colin V.A., Hazron D.S. Kitajskij massazh-gua-sha. / Nauka v sovremennom informacionnom obshchestve. North Charleston, USA, 12-–3 noyabrya 2018 goda. Materialy XVII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. 2018: 10–12 (In Russ.).]
5. Felix J. Saha, Gianna Brummer, Romy Lauche, Thomas Ostermann, Kyung-Eun Choi, Thomas Rampp, Gustav Dobos, Holger Cramer. Guasha therapy for chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. 2019; (34): 64–69. https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2018.11.002
6. Yu-Wei Wang, Zhen-Wen Xi, Bin Pu, Guang-Yan Chen, Yu-Feng Ma, Ding-Long Liu, Xiao Xu. Guasha therapy for chronic low back pain: A protocol for systematic review. *Medicine*. 2020; 99(40): e20606. https://doi.org/10.1097/md.0000000000020606
7. Myriam E. Schwickert, Felix J. Saha, Max Braun, Gustav J. Dobos. Guasha for migraine in inpatient withdrawal therapy of headache due to medication overuse. *Forschende Komplementärmedizin*. 2007; 14(5): 297–300. https://doi.org/10.1142/9789811209062_0062
8. Maximilian Braun, Miriam Schwickert, Arya Nielsen, Stefan Brunnhuber, Gustav Dobos, Frauke Musial, Rainer Lüdtke, Andreas Michalsen Effectiveness of traditional Chinese "guasha" therapy in patients with chronic neck pain: a randomized controlled trial. *Pain Medicine*. 2011; 12(3): 362–9. https://doi.org/10.1111/j.1526–4637.2011.01053.x
9. Romy Lauche, Klaus Wübbeling, Rainer Lüdtke, Holger Cramer, Kyung-Eun Choi, Thomas Rampp, Andreas Michalsen, Jost Langhorst, Gustav J Dobos. Randomized controlled pilot study: pain intensity and pressure pain thresholds in patients with neck and low back pain before and after traditional East Asian "guasha" therapy. *The American Journal of Chinese Medicine*. 2012; 40(5): 905–17. https://doi.org/10.1142/s0192415x1250067x
10. Ching-Yu Chiu, Ching-Yi Chang, Meei-Ling Gau. An experience applying Gua-Sha to help a parturient women with breast fullness. *Hu Li Za Zhi*. 2008; 55(1): 105–10.
11. Jin-Yu Chiu, Meei-Ling Gau, Shu-Yu Kuo, Yung-Hsien Chang, Su-Chen Kuo, Hui-Chuan Tu. Effects of Gua-Sha therapy on breast engorgement: a randomized controlled trial. *Journal of Nursing Research*. 2010; 18(1): 1–10. https://doi.org/10.1097/jnr.0b013e3181ce4f8e
12. Попов С.Н., Бушкова Ю.В., Хайцзяо Чжан. Массаж гуа-ша в комплексной дифференцированной методике реабилитации больных церебральным ишемическим инсультом на стационарном этапе восстановления. Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2009; 9(69): 15–21. [Popov S.N., Bushkova Yu.V., Hajczyao Chzhan. Massazh gua-sha v kompleksnoj differencirovannoj metodike reabilitacii bol'nyh cerebral'nym ishemicheskim insul'tom na stacionarnom etape vosstanovleniya. *Lechebnaya fizkul'tura i sportivnaya medicina*. 2009; 9(69): 15–21(In Russ.).]
13. Xingze Wang, Baohui Jia, Houyong Zhong, Xingyu Huang, Rong Chen, Jinsheng Yang. Effects of Gua Sha therapy on weightlifting training: a randomized trial. *Journal of Traditional Chinese Medicine*. 2019; 39(4): 575–581.
14. Dorothee Spohn, Frauke Musial, Roman Rolke. Naturopathic reflex therapies for the treatment of chronic pain Part 2: Quantitative sensory testing as a translational tool. *Forschende Komplementärmedizin*. 2013; 20(3): 225–30. https://doi.org/10.1159/000353446
15. Frauke Musial, Andreas Michalsen, Gustav Dobos. Functional chronic pain syndromes and naturopathic treatments: neurobiological foundations. *Forschende Komplementärmedizin*. 2008; 15(2): 97–103. https://doi.org/10.1159/000121321
16. Frauke Musial, Dorothee Spohn, Roman Rolke. Naturopathic reflex therapies for the treatment of chronic back and neck pain Part 1: Neurobiological foundations. *Forschende Komplementärmedizin*. 2013; 20(3): 219–24. https://doi.org/10.1159/000353392
17. Min Yang, Hongyan Zhang, Rongzhao Yue, Qinchuan Shi, Yaoyao Bian. Guasha attenuates thermal hyperalgesia and decreases proinflammatory cytokine expression in serum in rats with lumbar disc herniation induced by autologous nucleus pulposus. *Journal of Traditional Chinese Medicine*. 2018; 38(5): 698–704. https://doi.org/10.1016/s0254-6272(18)30908-7

18. Tingting Chen, Ninghua Liu, Jinxuan Liu, Xiaoying Zhang, Zhen Huang, Yuhui Zang, Jiangning Chen, Lei Dong, Junfeng Zhang, Zhi Ding. Guasha, a press-stro ke treatment of the skin, boosts the immune response to intradermal vaccination. *Peer* J. 2016; (4): e2451. https://doi.org/10.7717/peerj.2451
19. Kenneth K. Kwong, Lenuta Kloetzer, Kelvin K. Wong, Jia-Qian Ren, Braden Kuo, Yan Jiang, Y Iris Chen, Suk-Tak Chan, Geoffrey S Young, Stephen T C Wong. Bioluminescence imaging of heme oxygenase-1 upregulation in the Guasha procedure. *Journal of Visualized Experiments*. 2009; 28(30): 1385. https://doi.org/10.3791/1385
20. Nielsen Arya, Ben Kligler, Brian S. Koll. Safety Protocols for Guasha (press-stroking) and Baguan (cupping). *Complementary Therapies in Medicine*. 2012; 20(5): 340–344. https://doi.org/10.1016/j.ctim.2012.05.004
21. Nielsen A., Knoblauch N.T., Dobos G.J., Michalsen A., Kaptchuk T.J. The effect of Guasha treatment on the microcirculation of surface tissue: a pilot study in healthy subjects. *EXPLORE*. 2007; 3(5): 456–466. https://doi.org/10.1016/j.explore.2007.06.001
22. Глазков А.А., Лапитан Д.Г., Макаров В.В., Рогаткин Д.А. Оптический неинвазивный автоматизированный прибор для исследования центральной и периферической гемодинамики. Физические основы приборостроения. 2021; 10(4):28–36. https://doi.org/10.25210/jfop-2104-028036 [Glazkov A.A., Lapitan D.G., Makarov V.V., Rogatkin D.A. Optical non-invasive automated device for the study of central and peripheral hemodynamics. *Physical Bases of Instrumentation*. 2021; 10(4): 28–36. https://doi.org/10.25210/jfop-2104-028036 (In Russ.).]
23. Lapitan D., Rogatkin D. Optical incoherent technique for noninvasive assessment of blood flow in tissues: Theoretical model and experimental study. *Journal of Biophotonics*. 2021; 14(5): e202000459. https://doi.org/10.1002/jbio.202000459
24. Lapitan D.G., Raznitsyn O.A. A Method and a Device Prototype for Noninvasive Measurements of Blood Perfusion in a Tissue. *Instruments and Experimental Techniques*. 2018; 61(5): 745–750. https://doi.org/10.1134/s0020441218050093
25. Cracowski, J.L. Current methods to assess human cutaneous blood flow: an updated focus on laser-based-techniques. *Microcirculation*. 2016; 23(5): 337–344. https://doi.org/10.1111/micc.12257
26. Roustit M., Cracowski J.L. Non-invasive assessment of skin microvascular function in humans: an insight into methods. *Microcirculation*. 2012; 19(1): 47–64. https://doi.org/10.1111/j.1549-8719.2011.00129.x
27. Amy E. Rogers, Joshua Baker, Anthony Beutler, Catherine Witkop, Jeffrey C. Leggit. Injury and Illness Surveillance During the 2016 Department of Defense Warrior Games: Review of Methods and Results. *Military Medicine*. 2019; 184(11–12): e616–e621. https://doi.org/10.1093/milmed/usz063
28. Лапитан Д.Г., Рогаткин Д.А. Функциональные исследования системы микроциркуляции крови методом лазерной доплеровской флоуметрии в клинической медицине: проблемы и перспективы. Альманах клинической медицины. 2016; 44(2): 249–259. https://doi.org/10.18786/2072-0505-2016-44-2-249-259 [Lapitan D.G., Rogatkin D.A. Functional studies on blood microcirculation system with laser doppler flowmetry in clinical medicine: problems and prospects. *Almanac of Clinical Medicine*. 2016; 44(2): 249–259. https://doi.org/10.18786/2072-0505-2016-44-2-249-259 (in Russ.).]
29. Рогаткин Д.А. Физические основы современных оптических методов исследования микрогемодинамики in vivo. Лекция. Медицинская физика. 2017; (4): 75–93. [Rogatkin D.A. Fizicheskie osnovy sovremennyh opticheskih metodov issledovaniya mikrogemodinamiki in vivo. Lekciya. *Meditsinskaya Fizika*. 2017; (4): 75–93 (In Russ.).]
30. Luis Monteiro Rodrigues, Clemente Rocha, Hugo T. Ferreira, Henrique N. Silva. Lower limb massage in humans increases local perfusion and impacts systemic hemodynamics. *Journal of Applied Physiology*. 2020; 128(5): 1217–1226. https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00437.2019