

УДК 615.828+616.8-009.6-072.7
<https://doi.org/10.32885/2220-0975-2020-3-7-15>

© С. В. Василевич, Т. Г. Гайдук, 2020

Оценка влияния растяжения задней группы мышц бедра и голени на интенсивность цервикалгии и осанку пациента

С. В. Василевич, Т. Г. Гайдук

Восстановительный центр детской травматологии и ортопедии «Огонек», Санкт-Петербург

Введение. Человеческое тело представляет собой единую систему органов, связанных между собой не только анатомически, но и функционально. Наиболее протяженные фасциально-мышечные объединения называются «анатомическими поездами» (концепция Томаса Майерса), воздействие на которые может вызывать изменения на значительном удалении от точки места приложения силы. В доступной литературе описано влияние растяжения хамстингов (важной составляющей «поверхностной задней мышечной ленты») на изменения функции височно-нижнечелюстного сустава, люмбагию, подвижность пояснично-крестцового отдела позвоночника и тазобедренных суставов. Работ по оценке влияния растяжения хамстингов на осанку человека и выраженность цервикалгии нами найдено не было.

Цель исследования — изучение влияния активного изолированного растяжения мышц задней поверхности бедра и голени на интенсивность цервикалгии и осанку пациентов.

Материалы и методы. Материалом послужили результаты наблюдения за 17 пациентами 15–17 лет с цервикалгией различного генеза, находящимися на стационарном лечении по поводу деформаций позвоночника с отчётливым усилением выраженности грудного физиологического кифоза (ювенильный остеохондроз, диспластический кифосколиоз, дисплазия шейного отдела позвоночника и т. п.). Пациенты в течение 12 дней ежедневно выполняли физические упражнения с активным изолированным растяжением мышц задней поверхности бедра и голени (по концепции Томаса Майерса — «поверхностной задней мышечной ленты»). Оценивали ортопедический статус и клиническое состояние пациентов. Инструментальную диагностику осуществляли методом топографии оптической деформации позвоночника, ТОДП (Новосибирск, «Медицинские топографические системы», ООО «МЕТОС»), а также с помощью стандартного планшетного компьютера с программным авторским приложением (патент RU 2638644) «Смарт-Орто 2Д» для Android. Интенсивность боли в шейном отделе позвоночника оценивал врач при помощи динамометра-альгометра, а также сам пациент по шкале ВАШ.

Для корреспонденции:

Сергей Викторович Василевич, канд. мед. наук,
травматолог-ортопед
eLibrary SPIN: 6409-7759
ORCID: 0000-0002-6386-9913
Адрес: 198515 Санкт-Петербург, Стрельна,
Санкт-Петербургское шоссе, д. 101А
Восстановительный центр детской травматологии
и ортопедии «Огонек»
E-mail: svasilevich@mail.ru

For correspondence:

Sergey V. Vasilevich, Cand. Sci. (Med.),
traumatologist orthopedist
eLibrary SPIN: 6409-7759
ORCID: 0000-0002-6386-9913
Address: Children's Rehabilitation Center of Orthopedics
and Traumatology «Ogonyok»
bld. 101A Saint-Petersburg sh., Strelna,
Saint-Petersburg, Russia 198515
E-mail: svasilevich@mail.ru

Для цитирования: Василевич С. В., Гайдук Т. Г. Оценка влияния растяжения задней группы мышц бедра и голени на интенсивность цервикалгии и осанку пациента. Российский остеопатический журнал. 2020; 3 (50): 7–15. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2020-3-7-15>

For citation: Vasilevich S. V., Gaiduk T. G. Assessment of the effect of stretching the muscles posterior thigh and shin on the intensity of cervicalgia and patient's posture. Russian Osteopathic Journal. 2020; 3 (50): 7–15. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2020-3-7-15>

Результаты. При первичном клиническом обследовании у 14 (82 %) пациентов с жалобами на цервикалгию зарегистрирована бедренно-поясничная ригидность. Наиболее ярко она проявлялась в ограничениях при выполнении теста Томайера (наклон туловища вперёд). У 15 (88 %) пациентов величина грудного физиологического кифоза превышала показатели нормы (20–23 мм по данным ТОДП) на 6–43 мм. Активное изолированное растяжение мышц задней поверхности бедра и голени приводило к полной ликвидации болевого синдрома у всех пациентов. В отношении кифотической осанки значимых изменений в показателях сагиттального профиля позвоночного столба указанные лечебные меры не вызвали, но при этом имела место отчётливая тенденция к уменьшению выраженности грудного кифоза с одновременным углублением поясничного лордоза. По данным ТОДП, увеличивался угол переднего наклона таза. Тест Томайера стал приближаться к норме у 12 (70,5 %) человек.

Заключение. Использование активных изолированных упражнений, направленных на растяжение «поверхностной задней мышечной ленты», способствовало полному купированию болевого синдрома у 100 % пациентов. При этом достоверного влияния на выраженность физиологических сагиттальных изгибов и наклон таза указанные лечебные меры не оказывали. Результаты клинического наблюдения за пациентами с цервикалгией различного генеза, находящимися на лечении и использовавшими комплекс упражнений с активным изолированным растяжением мышц задней поверхности бедра и голени, дают возможность рекомендовать этот комплекс к использованию. Простота упражнений не вызывает каких-либо затруднений при выполнении, что делает их понятными и доступными для общей профилактики.

Ключевые слова: цервикалгия, кифоз, осанка, растяжение хамстригов, «поверхностная задняя мышечная лента»

UDC 615.828+616.8-009.6-072.7
<https://doi.org/10.32885/2220-0975-2020-3-7-15>

© S. V. Vasilevich, T. G. Gaiduk, 2020

Assessment of the effect of stretching the muscles posterior thigh and shin on the intensity of cervicalgia and patient's posture

S. V. Vasilevich, T. G. Gaiduk

Children's rehabilitation center of orthopedics and traumatology «Ogonyok», Saint-Petersburg, Russia

Introduction. The human body is a single system of interconnected organs that are connected not only anatomically, but also functionally. The most extensive fascial-muscular associations are called «anatomical trains» (the concept of Thomas Myers), the impact on which can cause changes at a significant distance from the point of application of force. The available literature describes the effect of stretching hamstrings (an important component of the «surface posterior muscle band») on changes in the function of the temporomandibular joint, lumbodysnia, mobility of the lumbosacral spine and hip joints. However, the values of stretching hamstrings on human posture and reducing cervicalgia were not evaluated.

The goal of research — investigate the effect of active isolated stretching of the muscles posterior thigh and shin on the intensity of cervicalgia and patient posture.

Materials and methods. The material for this work is the results of observation of 17 patients aged 15–17 years with cervicalgia of various genesis, who are under inpatient treatment for spinal deformities with a distinct increase in the severity of thoracic physiological kyphosis (juvenile osteochondrosis, dysplastic kyphoscoliosis, cervical spine dysplasia, etc.). Patients performed daily physical exercises for 12 days with active isolated stretching of the muscles of the posterior surface of the thigh and lower leg (according to the concept of Thomas Myers — «surface posterior muscle band»). The orthopedic status and clinical condition of patients were evaluated. Instrumental diagnostics was performed by the method of topography of optical deformities of the spine (TODS) (Novosibirsk, «Medical topographic systems» — LLC «METOS»), as well as using a standard tablet computer with

a software application (patent RU 2638644) «Smart-Ortho 2D» for Android. The intensity of pain in the cervical spine was assessed by the doctor using a dynamometer-algometer, as well as by the patients themselves on the VAS scale.

Results. During the initial clinical examination, 14 out of 17 (or 82% of cases) observed patients with complaints of cervicalgia registered femoral-lumbar rigidity. It was most pronounced in the limitations of the Tomayer test (the forward tilt of the torso). In 15 patients (88%), the value of thoracic physiological kyphosis exceeded the norm (20–23 mm according to TODS data) by 6–43 mm. Active isolated stretching of the posterior thigh and lower leg muscles resulted in complete elimination of pain syndrome in all patients in the study group. With regard to kyphotic posture, we note that these therapeutic measures did not cause significant changes in the parameters of the sagittal profile of the vertebral column, but there was a clear trend to reduce the severity of thoracic kyphosis with simultaneous deepening of lumbar lordosis. The angle of the anterior pelvic tilt changed (increased) according to the TODS data. The Tomayer test began to approach the norm in 12 people (70,5%).

Conclusion. The use of active isolated exercises aimed at stretching the «surface posterior muscle band» in the observed group of patients contributed to the complete relief of pain in 100% of cases. At the same time, these therapeutic measures did not have a significant effect on the severity of physiological sagittal bends and pelvic tilt. The results of clinical observation of patients with cervicalgia of various genesis, being treated and using a set of exercises with active isolated stretching of muscles posterior thigh and shin, make it possible to recommend this complex for using. The simplicity of the exercises does not cause any difficulties in performing, which makes it understandable and accessible for general prophylaxis.

Key words: *cervicalgia, kyphosis, posture, hamstings stretching, «superficial posterior muscle band»*

Введение

Человеческое тело представляет собой единую систему органов, связанных между собой не только анатомически, но и функционально. Наиболее известной теорией взаимодействия мышечно-фасциальных структур является концепция Томаса Майерса, согласно которой, несмотря на изолированность различных мышц, они при этом соединены друг с другом посредством фасций [1]. Наиболее протяженные фасциально-мышечные объединения названы «анатомическими поездами», воздействие на которые может вызывать изменения на значительном удалении от точки места приложения силы.

Существуют многочисленные публикации, подтверждающие эту концепцию. Так, описана взаимосвязь постурологических особенностей человека, его прикуса и нарушений конвергенции глаз. Также установлено влияние растяжения задней группы мышц бедра на максимальное активное раскрытие рта и болевой синдром при компрессии жевательных и трапециевидных мышц человека [2–6].

Мышцы задней группы бедра и голени (мышцы хамстинг) являются важной составляющей «поверхностной задней мышечной ленты». Существуют различные методики, направленные на увеличение растяжимости мышц задней поверхности бедра, которые способствуют увеличению лордоза, переднего наклона таза и подвижности в тазобедренных суставах. Показано, что растяжение соответствующих хамстингов может уменьшить боль в пояснице и улучшить подвижность в поясничном отделе позвоночника и тазобедренных суставах у людей с неблагоприятным положением таза [7–10].

Аналогичные эффекты получены и при механическом воздействии на мышцы задней поверхности бедра Graston-инструментами (скрап-терапия) [11].

Нами была выдвинута гипотеза о том, что воздействие на эту группу мышц, возможно, будет влиять на осанку и способствовать уменьшению интенсивности цервикалгии. Однако в доступной литературе не было найдено данных, посвященных оценке влияния растяжения мышц задней группы бедра и голени на уменьшение цервикалгии (боли в шейном отделе позвоночника) и осанку человека, что и послужило основанием для выполнения данной работы.

Цель исследования — изучение влияния активного изолированного растяжения мышц задней поверхности бедра и голени на интенсивность цервикалгии и сагиттальный профиль позвоночного столба.

Для этого нами были решены следующие задачи:

- разработана методика активного изолированного растяжения задней поверхности бедра и голени;
- оценено влияние активного изолированного растяжения мышц задней поверхности бедра и голени на интенсивность цервикалгии;
- оценено влияние активного изолированного растяжения мышц задней поверхности бедра и голени на сагиттальный профиль пациентов.

Материалы и методы

Место проведения и продолжительность исследования. Исследование проводили в Восстановительном центре травматологии и ортопедии «Огонёк» (ВЦДОиТ), Санкт-Петербург, в 2019 г.

Характеристика участников. Материалом для исследования послужили результаты наблюдения за 17 пациентами 15–17 лет (12 девочек и 5 мальчиков), находившихся на стационарном лечении в ВЦДОиТ в 2019 г. Пациенты лечились по поводу заболеваний позвоночника, но основной активной жалобой при поступлении у всех наблюдаемых была боль в области шеи. По основным нозологическим формам пациенты были распределены следующим образом:

- 12 человек имели клинико-рентгенологическую картину ювенильного остеохондроза позвоночника с разной степенью выраженности синдрома круглой спины («roundback»);
- 2 человека имели классическую картину болезни Шейерманна–Мау;
- 2 человека имели диагноз диспластического сколиоза I–II степени (по Чаклину);
- 1 человек имел врожденную аномалию развития шейного отдела позвоночника в виде конкресценции C_{II–III}, сопровождающейся нестабильностью этого же отдела.

Методы и порядок проведения исследования. У всех подростков при поступлении проводили клиническо-инструментальную диагностику, итоги которой документировали методом топографии оптической деформации позвоночника, ТОДП (Новосибирск, «Медицинские топографические системы», ООО «МЕТОС»), а также с помощью компьютерного планшета с программным приложением «Смарт-Орто 2Д». Оценивали бедренно-поясничную ригидность с помощью теста Томайера (пациента просили наклониться вперед, — в норме он должен коснуться пола тремя пальцами вытянутых рук). Также базовое обследование дополняли термографией спины и задней поверхности шейно-воротниковой зоны при помощи тепловизора «IRTIS-2000ME», оценивали симметрию и равномерность распределения инфракрасного излучения. Интенсивность цервикалгии оценивали субъективно на основе визуально-аналоговой шкалы (ВАШ) в баллах от 0 (нет боли) до 10 (нестерпимая боль). Дополнительно оценку болевого синдрома проводили с помощью динамометра-альгометра («МЕГЕОН-04300») с цилиндрическим плоским наконечником диаметром 10 мм. При давлении наконечником альгометра на триггерную точку оценивали его силу в ньютонах до возникновения первых ощущений боли (нижний болевой порог). При динамических (временных) измерениях увеличение силы давления альгометром до появления первых болевых ощущений свидетельствовало о повышении болевого порога (положительная динамика) и наоборот.

Весь комплекс инструментальной диагностики повторяли через 12 дней от начала лечения и при выписке пациента (в среднем — 40 дней). Состояние сагиттального профиля пациента оценивали с помощью метода ТОДП и приложения «Смарт-Орто 2Д» для планшета. Оценивали следующие показатели:

- величину кифоза (норма 20–23 мм);
- величину лордоза (норма 23–30 мм);

- индекс сбалансированности дуг лордоза и кифоза (отношение вспомогательных коэффициентов лордоза и кифоза, определяемое компьютером в финальном протоколе ТОДП; норма $\pm 0,5$);
- уровень перехода лордоза в кифоз по данным финального протокола ТОДП (в норме — на уровне Th_{XI});
- наклон туловища вперед (оценивали разницу между точками проекций C_{VII} и S_{III} на горизонтальную ось в см);
- угол наклона таза (норма $15-20^\circ$).

Диагностику сагиттального профиля выполняли при обычном положении (стоя) пациента и при выполнении им функциональной пробы (самостоятельная коррекция грудного физиологического кифоза).

После первичного обследования пациентам был проведен курс лечебной физкультуры, включающий 12 занятий, каждое из которых состояло из 10 упражнений. Продолжительность каждого упражнения — 15 с, по четыре повтора. Длительность всей лечебной процедуры — 30 мин. Комплекс направлен на активное изолированное растяжение задних групп мышц бедра и голени. Примеры упражнений представлены на рис. 1.

После выполнения всего курса тренировок пациентов обследовали повторно в вышеизложенном объеме. Далее пациенты продолжали консервативное лечение имеющейся ведущей патологии по стандартной программе Центра на основе магнитно- и электротерапии, бальнео- и пелоидотерапии, ЛФК, массажа и кинезотерапии. Комплекс лечебной физкультуры, направленный

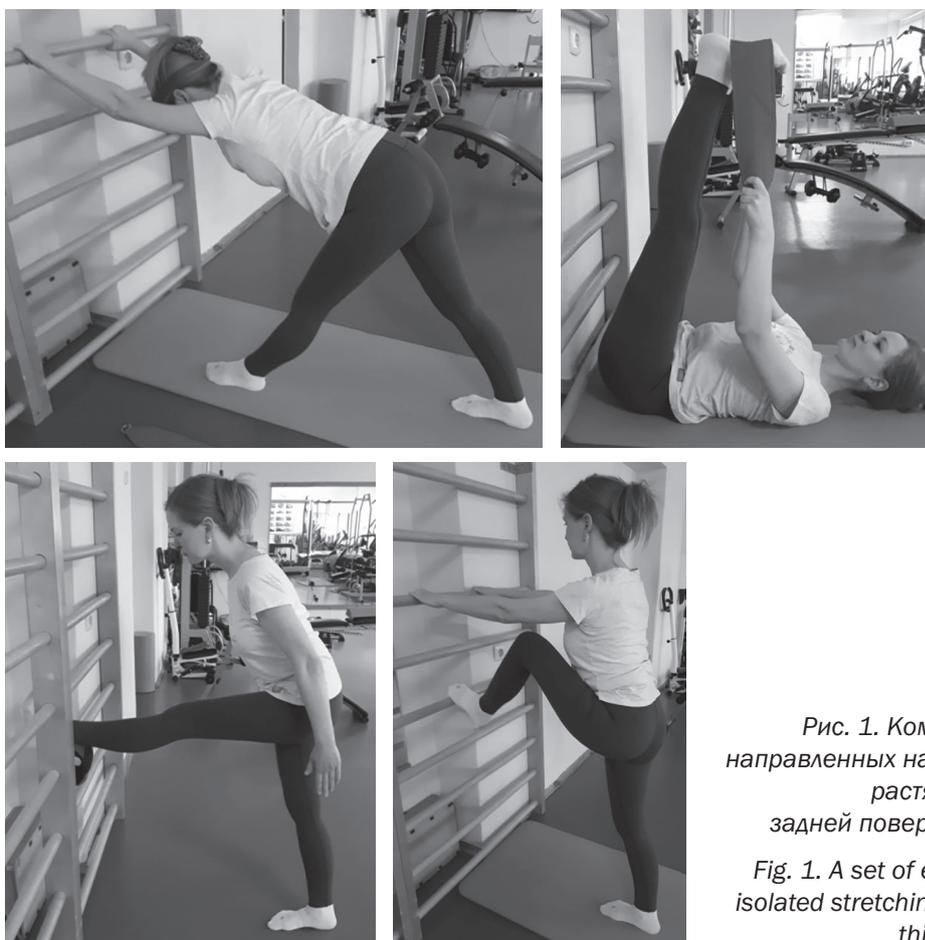


Рис. 1. Комплекс упражнений, направленных на активное изолированное растяжение мышц задней поверхности бедра и голени

Fig. 1. A set of exercises aimed to active isolated stretching of the muscles posterior thigh and shin

на активное изолированное растяжение задних групп мышц бедра и голени, был рекомендован пациентам для самостоятельного ежедневного повторения.

Статистическая обработка. При численном анализе результатов компьютерной оптической топографии и «Смарт-Орто»-диагностики оказалось, что статистическое распределение представленных инструментальных данных отличалось от нормального. Результаты числовых инструментальных измерений представлены в виде среднего значения \pm стандартное отклонение.

Анализ значимости различий в связанных выборках проводили с помощью критерия Фридмана. Проведение множественных попарных сравнений осуществляли с помощью критерия Ньюмана-Кейлса. Значение $p < 0,05$ считали достаточным для суждения о значимости различий между наблюдениями в подгруппах.

Этическая экспертиза. Наблюдения за пациентами проведены с соблюдением всех этических принципов, рекомендованных Хельсинской декларацией, принятой на XVIII Генеральной ассамблее Всемирной медицинской ассоциации (1964 г.) с изменениями и дополнениями (1975–2013 гг.).

Результаты и обсуждение

По результатам первичного клинико-инструментального комплексного обследования оказалось:

- при выполнении теста Томайера бедренно-поясничную ригидность регистрировали у 14 (82 %) пациентов, наиболее ярко она проявилась в ограничениях от 5 до 20 см;
- цервикалгия имела место у всех подростков; при диагностике на основе альгометра показатели были на уровне 30–50 ньютон, а по шкале ВАШ — 2–4 балла.

По результатам этапной диагностики, через 12 дней после начала лечебных процедур у всех без исключения пациентов наблюдали полное исчезновение боли в шейном отделе. Начало положительной динамики больные отмечали уже на 5–6-й день. В этот же момент они говорили о субъективном улучшении общей подвижности позвоночника.

К концу 12-дневного курса терапии показатели альгометра в реперных болевых точках стали выше на 30–50 % от исходных (положительная динамика).

У 15 (88 %) пациентов величина кифоза ещё превышала показатели нормы на 4–37 мм (норма 20–23 мм). Средняя величина кифоза в покое до начала тренировок составляла $34,81 \pm 12,48$ мм, а при функциональной пробе — $20,87 \pm 6,7$ мм. По окончании 12-дневного курса терапии величина кифоза стала $33,16 \pm 11,8$ мм в покое и $19,27 \pm 7,46$ мм — при функциональной пробе. Статистически значимы были только отличия кифоза при выполнении функциональной пробы до начала тренировок и после окончания 12-дневного курса ($p = 0,02$).

Перед выпиской из клиники Центра (в среднем на 40-й день) величина физиологического кифоза в покое снизилась до $30,42 \pm 12,08$ мм, а при функциональной пробе — до $19,47 \pm 7,74$ мм. Несмотря на то, что между показателями достоверного различия не установлено, тем не менее тенденция к уменьшению данных характеристик отчетливая.

Величина лордоза в покое до начала тренировок составляла $25,93 \pm 6,16$ мм, а при выполнении функциональной пробы — $25 \pm 7,27$ мм. На 12-й день (окончание курса лечебных упражнений) величина лордоза в покое увеличилась до $27,36 \pm 7,43$ мм, при выполнении функциональной пробы — до $29 \pm 7,43$ мм. На момент выписки величина лордоза оказалась следующая: в покое — $27,08 \pm 5,66$ мм, а при пробе — $27,38 \pm 6,96$ мм, что свидетельствовало о некотором регрессе раннее полученных показателей. Статистически значимые отличия наблюдали только между показателями лордоза в покое до начала тренировок и показателями лордоза через 12 дней ($p = 0,03$).

Индекс сбалансированности дуг лордоза и кифоза изменялся следующим образом: в покое до начала тренировок — $0,94 \pm 1,69$, а при выполнении пробы — $0,53 \pm 1,38$. Этапная диагностика (на 12-й день) после окончания тренировок в покое показала снижение до $0,66 \pm 1,75$, а при выполнении функциональной пробе, напротив, увеличение до $1,13 \pm 1,36$. При окончательной вы-

писке данный показатель в покое составил $0,33 \pm 1,67$, а при выполнении пробы — $1,14 \pm 1,6$, что прямо указывает на существенное улучшение подвижности позвоночного столба. Таким образом, тенденция к нормализации индекса сбалансированности дуг лордоза и кифоза становится диагностическим объективным индикатором эффективности предлагаемой методики активного изолированного растяжения мышц задней поверхности бедра и голени. Статистически значимые отличия индекса сбалансированности дуг лордоза и кифоза отмечали при выполнении функциональной пробы до начала лечения, через 12 дней после выполнения тренировок и при выписке, в обоих случаях $p=0,02$.

Другой показатель инструментальной диагностики — уровень перехода изгиба лордоза в кифоз — после выполнения комплекса упражнений только у 5 пациентов изменил свое положение и стал выше на один сегмент, на котором остался до выписки из клиники.

Ещё один показатель — наклон туловища вперед — у пациентов в покое до начала тренировок составлял $4,18 \pm 1,24$ см, а при выполнении функциональной пробы увеличивался до $4,33 \pm 1,83$ см. По окончании предлагаемой тренировочной программы наклон вперед уменьшился и стал равным $3,61 \pm 1,3$ см. Такая же тенденция имела место и при выполнении пробы — показатель уменьшился до $2,99 \pm 2,43$ см. Однако к моменту выписки объём наклона туловища практически восстановился до уровня, полученного при первичной диагностике (в покое — $4,07 \pm 1,9$ см и при выполнении пробы — $3,71 \pm 1,8$ см). Статистически значимые отличия показателя наклона туловища вперед наблюдали при выполнении функциональной пробы до начала тренировок и через 12 дней ($p=0,04$).

Последний показатель ТОДП-диагностики — наклон таза — до начала лечения в покое составлял $20,32 \pm 5,39^\circ$ и $19,87 \pm 6,79^\circ$ — при выполнении пробы. После тренировочной программы наклон таза увеличился до $21,14 \pm 6,43^\circ$ в покое и до $21,57 \pm 4,79^\circ$ — при тестировании. Практически эти же значения сохранились и в итоговом эпикризе ($21,24 \pm 5,82^\circ$ в покое и $20,92 \pm 5,28^\circ$ — при функциональной пробе).

Термотопографическая картина шейно-воротниковой зоны и спины у всех пациентов была без особенностей — зон термоасимметрии и неравномерности интенсивности инфракрасного излучения не выявлено.

Обсуждение. Таким образом, результаты клинического наблюдения и инструментальной диагностики показали, что у всех пациентов активное изолированное растяжение мышц задней группы бедра и голени привело к ликвидации боли в шейном отделе позвоночника вне зависимости от её этиологии.

Исходя из концепции Томаса Майерса, можно предположить, что на активное изолированное растяжение мышц задней поверхности бедра и голени реагировала вся задняя поверхностная линия, неотъемлемыми частями которой считаются мышца, выпрямляющая позвоночник, подзатылочные мышцы, сухожильный шлем (фасция черепа), *рис. 2*.

С нашей точки зрения, неспецифическое изолированное растягивающее воздействие на мышцы-разгибатели шеи и головы оказывает влияние на группу подзатылочных мышц и/или на «миодуральный мост». Дисфункции в связях вышеперечисленных анатомо-функциональных образований сами по себе могут быть одной из причин цервикалгии у пациентов с нарушениями в позвоночном комплексе.

Последнее позволяет полагать, что другой причиной купирования болевого синдрома могло послужить изменение угла наклона крестца или его мобилизация (опосредованно связано с изменением показателя угла наклона таза) и, как следствие, изменение натяжения твердой мозговой оболочки на ее протяжении до краниальных структур.

Ещё одним результатом выполненного исследования является отсутствие убедительных доказательств, что изолированные упражнения на растяжение мышц оказывают существенное влияние на сагиттальный профиль человеческой позуры. Тенденция в изменении данного профиля нами отмечена, но это требует дальнейшего изучения. Возможно, что более длительное выполнение

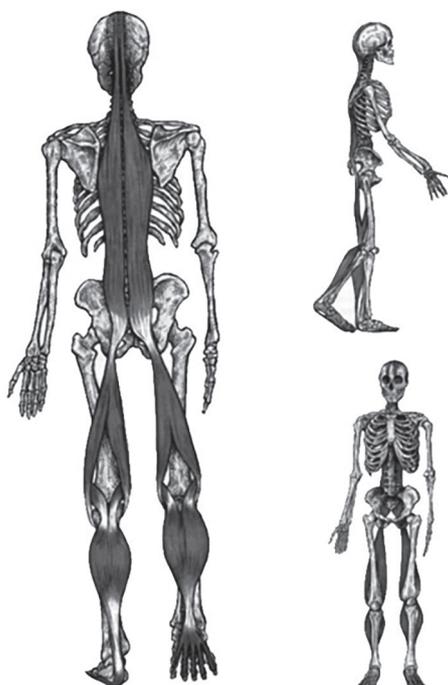


Рис. 2. Поверхностная задняя линия [1]

Fig. 2. Superficial back line [1]

предлагаемого или подобного комплекса упражнений пациентами предоставит необходимую доказательную базу.

Заключение

Результаты клинического наблюдения дают нам возможность рекомендовать комплекс упражнений с активным изолированным растяжением мышц задней поверхности бедра и голени у пациентов с цервикалгией различного генеза, в том числе и в сочетании с кифотическими установками позвоночного столба. Простота упражнений не вызывает каких-либо затруднений при выполнении, что делает их понятными и доступными для общей профилактики.

Дополнительная информация

Исследование не финансировалось каким-либо источником.

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

Литература/References

1. Майерс Т. Анатомические поезда. М.: Эксмо; 2018; 320 с. [Myers T. Anatomical trains. M.: Eksmo; 2018; 320 p. (in russ.)].
2. Мохов Д. Е., Бабкин О. А. Роль проприорецепции глазодвигательных мышц в поддержании равновесия и распределении мышечного тонуса. Мануальная тер. 2010; 2 (38): 52–58 [Mokhov D. E., Babkin O. A. The role of proprioception of the oculomotor muscles in the equilibrium maintenance and muscle tonus distribution. Manual Ther. J. 2010; 2 (38): 52–58 (in russ.)].
3. Мохов Д. Е. Основные теоретические аспекты функционирования постуральной системы. Мануальная тер. 2009; 1 (33): 76–81 [Mokhov D. E. Main theoretical aspects of functioning of the postural system. Manual Ther. J. 2009; 1 (33): 76–81 (in russ.)].
4. Silvestrini-Biavati A., Migliorati M., Demarziani E., Tecco S., Silvestrini-Biavati P., Polimeni A., Saccucci M. Clinical association between teeth malocclusions, wrong posture and ocular convergence disorders: an epidemiological investigation on primary school children. BMC Pediat. 2013; 13 (1): 12. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-13-12>

5. Bretischwerdt C., Rivas-Cano L., Palomeque-del-Cerro L., Fernández-de-las-Peñas C., Albuquerque-Sendrín F. Immediate effects of hamstring muscle stretching on pressure pain sensitivity and active mouth opening in healthy subjects. *J. Manipulat. Physiol. Therapeut.* 2010; 33 (1): 42–47. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2009.11.009>
6. Espejo-Antúnez L., Castro-Valenzuela E., Ribeiro F., Albornoz-Cabello M., Silva A., Rodríguez-Mansilla J. Immediate effects of hamstring stretching alone or combined with ischemic compression of the masseter muscle on hamstrings extensibility, active mouth opening and pain in athletes with temporomandibular dysfunction. *J. Bodywork Movem. Ther.* 2016; 20 (3): 579–587. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2015.12.012>
7. Kadono N., Tsuchiya K., Uematsu A., Kamoshita H., Kiryu K., Hortobágyi T., Suzuki S. A Japanese Stretching Intervention Can Modify Lumbar Lordosis Curvature. *Clin. Spine Surg.* 2017; 30 (7): 297–300. <https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000000247>
8. Han H.I., Choi H.S., Shin W.S. Effects of hamstring stretch with pelvic control on pain and work ability in standing workers. *J. Back Musculoskelet. Rehab.* 2016; 29 (4): 865–871. <https://doi.org/10.3233/bmr-160703>
9. Hasebe K., Okubo Y., Kaneoka K., Takada K., Suzuki D., Sairyō K. The effect of dynamic stretching on hamstrings flexibility with respect to the spino-pelvic rhythm. *J. Med. Invest.* 2016; 63 (1–2): 85–90. <https://doi.org/10.2152/jmi.63.85>
10. Kang M.H., Jung D.H., An D.H., Yoo W.G., Oh J.S. Acute effects of hamstring-stretching exercises on the kinematics of the lumbar spine and hip during stoop lifting. *J. Back Musculoskelet. Rehab.* 2013; 26 (3): 329–336. <https://doi.org/10.3233/BMR-130388>
11. Moon J.H., Jung J.-H., Won Y.S., Cho H.-Y. Immediate effects of Graston Technique on hamstring muscle extensibility and pain intensity in patients with nonspecific low back pain. *J. Phys. Ther. Sci.* 2017; 29 (2): 224–227. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.224>

Статья поступила 17.03.2020 г.,
принята к печати 06.06.2020 г.

The article was received 17.03.2020,
accepted for publication 06.06.2020

Сведения о соавторах:

Т. Г. Гайдук, Восстановительный центр
детской травматологии и ортопедии «Огонек»
(Санкт-Петербург), инструктор-методист по ЛФК
eLibrary SPIN: 2849-0840
ORCID: 0000-0002-3512-5124

Information about co-authors:

Tatyana G. Gaiduk, Children's Rehabilitation Center
of Orthopedics and Traumatology «Ogonyok»
(Saint-Petersburg), instructor-methodist
in physical therapy
eLibrary SPIN: 2849-0840
ORCID: 0000-0002-3512-5124