

Синдром грушевидной мышцы. Клиника, диагностика и лечение

Марианна Сергеевна Акопян¹, Святослав Валерьевич Новосельцев^{1,2}

¹ Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Россия

² Северо-Западная академия остеопатии и медицинской психологии, Санкт-Петербург, Россия

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Акопян М.С. – <https://orcid.org/0000-0003-0620-0575>, marianna.akopian@yandex.ru

Новосельцев С.В. – <https://orcid.org/0000-0002-0596-2343>, snovoselcev@mail.ru

Автор, ответственный за переписку: Марианна Сергеевна Акопян, marianna.akopian@yandex.ru

Piriformis syndrome. Manifestation, diagnosis and treatment

Marianna S. Akopian¹, Svyatoslav V. Novoseltsev^{1,2}

¹ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

² North-West Academy of Osteopathy and Medical Psychology, Saint-Petersburg, Russia

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Akopian M.S. – <https://orcid.org/0000-0003-0620-0575>, marianna.akopian@yandex.ru

Novoseltsev S.V. – <https://orcid.org/0000-0002-0596-2343>, snovoselcev@mail.ru

Corresponding author: Marianna S. Akopian, marianna.akopian@yandex.ru

Резюме

В статье рассмотрены основные вопросы синдрома грушевидной мышцы – одного из частых проявлений боли внизу спины. Показаны особенности и причины возникновения синдрома грушевидной мышцы. Продемонстрированы частота встречаемости данного синдрома и методы его диагностики. Проанализированы подходы к лечению пациентов. Отдельное внимание уделено неинвазивным методам реабилитации синдрома грушевидной мышцы.

Ключевые слова: синдром грушевидной мышцы, седалищный нерв, тенотомия, невролиз, мануальная терапия, фармакотерапия

Abstract

The article discusses the main issues of piriformis syndrome - one of the most common manifestations of the low back pain. The features and causes of the piriformis syndrome are highlighted. The frequency of the syndrome occurrence and its diagnosis methods are demonstrated. The approaches to the treatment of patients have been analyzed. Special attention has been given to the piriformis syndrome non-invasive rehabilitation methods.

Key words: piriformis syndrome, sciatic nerve, tenotomy, neurolysis, manual therapy, pharmacotherapy

Распространенность, причины возникновения и особенности проявления синдрома грушевидной мышцы

Синдром грушевидной мышцы (СГМ) – одно из частых проявлений боли внизу спины [7, 12, 17]. Боль внизу спины (БНС) сопровождается различными проявлениями и возникает

при дегенеративно-дистрофических изменениях позвоночника и полиморфизме гена Паркина (PARK2) [38].

СГМ сопровождается обратимым сдавлением седалищного нерва напряженной грушевидной мышцей, и проявляется глубокой, ноющей болью в ягодичной области, иррадирующей по задней или наружной поверхности бедра в колено, реже в ногу [13,20].

Данный синдром может проявляться при пояснично-крестцовой боли, люмбоишиалгии, периферической невропатией седалищного нерва [11]. Протрузии и грыжи межпозвонкового диска, перенапряжение экстравертебральных мышц, поражение крестцово-подвздошного сочленения, фасеточных и тазобедренных суставов также являются источником развития СГМ [17]. Реже СГМ возникает при травме ягодичных мышц и перегрузки самой грушевидной мышцы, заболеваний органов малого таза [11]. Ниже приведены некоторые заболевания, способствующие развитию СГМ [11,24,31,36]:

- травма крестцово-подвздошного сочленения или ягодичной области;
- миофасциальный болевой синдром;
- опухоли области таза и ЖКТ;
- невринома седалищного нерва;
- пояснично-крестцовая липома и т.д.

СГМ при скелетно-мышечной боли встречается в 1,2% - 43% случаев [37]. По данным других авторов, СГМ встречается в 6-35% случаев [11]. При неспецифической боли внизу спины СГМ присутствует в 17,2% случаев [17]. Люмбаго с ишиасом может сопровождаться СГМ в 5% случаев [5]. По данным зарубежных источников число людей, имеющих данный синдром достигает 27% [27]. Чаще СГМ проявляется у лиц женского пола [11]. Такое многообразие в данных может свидетельствовать об отсутствии четких критериев диагностики СГМ, а также дифференциальной диагностики и достаточно часто – упущении из виду СГМ [11,32].

Анатомические вариации седалищного нерва, как причина развития СГМ.

Седалищный нерв (СН) - самый крупный нерв в организме человека. Его ширина около крестцового сплетения составляет почти 2 см [35]. Нерв формируется волокнами L₄, L₅, S₁-S₃ нервов и является самым крупным в организме человека [2]. В 96% случаев седалищный нерв покидает таз без бифуркации, тогда как в 4% случаев нерв разделяется в тазу, откуда большеберцовая ветвь седалищного нерва выходит через подгрушевидное отверстие и общий малоберцовый нерв, проходящий через грушевидную мышцу [34]. Место бифуркации седалищного нерва и его прохождение через грушевидную мышцу имеет клиническое значение в формировании СГМ. Высокая бифуркация седалищного нерва может привести к его сдавлению [18,26,34]. Помимо бифуркации клиническое

значение имеет ход седалищного нерва. Известно 6 анатомических вариаций прохождения седалищного нерва [14,15] через грушевидную мышцу, которые включают:

- тип А – СН проходит под грушевидной мышцей;
- тип В – СН делится на большеберцовый и общий малоберцовый нервы. Первая ветвь проходит под грушевидной мышцей, вторая – через нее;
- тип С – СН делится на большеберцовый и общий малоберцовый нервы. Первая ветвь проходит под грушевидной мышцей, вторая – над мышцей;
- тип D – СН проходит через грушевидную мышцу;
- тип Е – СН делится на большеберцовый и общий малоберцовый нервы. Первая ветвь проходит через грушевидную мышцу, вторая – над мышцей;
- тип F – СН проходит над грушевидной мышцей.

Оценку частоты встречаемости аномалий произвели на 6062 трупных образцах, где распространенность аномалий составила 16,9%, в то время, как распространенность аномалий седалищного нерва в хирургических случаях составила 16,2% [35]. Общая частота встречаемости аномалий находится в пределах от 1,5 - 35,8% [35]. При этом, наиболее часто встречается тип А, который достигает 93,6% [2].

Методы диагностики и реабилитации пациентов с СГМ

Синдром грушевидной мышцы вызывает сложность в диагностике [32]. Необходимо учитывать, что СГМ не самостоятельное заболевание, а является одним из вариантов проявлений боли внизу спины. Для постановки точного диагноза СГМ, необходимо проводить как физикальное, так и инструментальное обследования. Тщательный сбор анамнеза, консультация невролога также необходимы для проведения диагностики и дифференциальной диагностики основного заболевания. Тестирование признаков и симптомов СГМ можно выделить в большие и малые диагностические критерии:

Большие критерии диагностики СГМ:

MPT диагностика, либо УЗИ седалищного нерва + ЭНМГ;

Положительные провокационные тесты Фрайберга + Пейса, либо

Бонне-Бобровниковой + Пейса;

Боль в ягодичной области, иррадирующая в ногу по задней или наружной поверхности бедра;

Болезненность при пальпации грушевидной мышцы;

Блок КПС и наличие функционально укороченной ноги на стороне поражения

Малые критерии диагностики СГМ:

Болезненность при пальпации остистых отростков L5-S1;

Болезненность при пальпации паравертебральных и экстравертебральных мышц;

Положительный симптом Лассега >70°;

Усиление боли в положении сидя, при ходьбе и беге;

Ограничение ротации бедра кнутри на стороне поражения

Косвенные признаки, указывающие на СГМ:

Усиление боли в положении сидя более 20-30 минут;

Гипотония большой ягодичной мышцы;

Усиление боли при ходьбе

Симптом Фрайберга производится в положении пациента лежа на спине. При положительном симптоме возникает боль во время внутренней ротации бедра.

Симптом Пейса производится в положении пациента лежа на боку. Симптом считается положительным при возникновении боли в бедре во время его сгибания, аддукции и внутренней ротации.

Симптом Бонне-Бобровниковой производится в положении лежа на спине. При положительном симптоме возникает боль во время внутренней ротации согнутого бедра.

Для диагностики СГМ также применяют КТ, которое демонстрирует асимметрию или утолщение влагалища седалищного нерва и МРТ, где наблюдается одностороннее усиление сигнала и изгиб седалищного нерва [21,27]. Канаев С.П. описывает в своей кандидатской диссертации метод игольчатой электромиографии, в качестве основного метода диагностики СГМ [6]. Метод включает оценку тонического напряжения грушевидной мышцы в покое, регистрируя изменения потенциалов двигательных единиц (ПДЕ) и выявление невралного поражения, исследуя потенциалы фибрилляций (ПФ), положительные острые волны (ПОВ), единичные потенциалы фасцикуляций (ПФц). Однако, данный метод является инвазивным, что приводит к образованию гематом или инфильтратов после процедуры.

УЗИ седалищного нерва и грушевидной мышцы является неинвазивным и наглядным диагностическим методом, который демонстрирует анатомическую целостность седалищного нерва, ход и экзогенность нерва, его оболочку и дифференцировку на волокна, а также экзогенность, толщину и контуры грушевидной мышцы. При СГМ выявляется понижение экзогенности седалищного нерва, наличие участков неравномерного утолщения нерва, при этом данный параметр колеблется в пределах нормы:

- толщина СН на уровне подгрушевидного пространства: 2,8 -8,1 мм;
- толщина СН на уровне на уровне бедра: 3,3-7,2 мм

Нечеткие контуры, снижение эхогенности и увеличение толщины ($N < 1,2$ мм) грушевидной мышцы, свидетельствовали о ее гипертрофии.

Электронейромиография (ЭНМГ) седалищного нерва позволяет не только выявить СГМ, но также провести дифференциальную диагностику других заболеваний нервной системы. При этом производят оценку следующих показателей:

- амплитуда негативной фазы М-ответа ($N > 3,50$ мВ);
- скорость распространения возбуждения (СРВ) в сегменте лодыжка–колено ($N > 40$ м/с);
- СРВ в сегменте колено–бедро ($N > 55,0$ м/с);
- резидуальная латентность (РЛ) ($N < 3,5$ мс)

При СГМ выявляется незначительное понижение показателей СРВ в сегменте колено–бедро, либо СРВ в сегменте лодыжка–колено, в зависимости от уровня поражения нерва. РЛ и амплитуда негативной фазы М-ответа колеблется в пределах нормы. Иногда может присутствовать незначительное понижение показателя РЛ. При этом информативность метода ЭНМГ по данным Американского центра диагностической медицины достигает 84%.

По мнению ряда авторов, электрофизиологическое обследование в сочетании с инъекционной блокадой седалищного нерва играют важную роль в постановлении диагноза СГМ. Введение местных анестетиков, стероидов или ботулотоксина в спазмированную грушевидную мышцу может служить как в качестве диагностического метода, так и лечебного. При этом, инъекции под контролем ультразвука обеспечивает точность попадания в грушевидную мышцу [24].

Модифицированный тест FAIR (сгибание, приведение и внутренней вращение бедра+симптом Лассега) в сочетании с положительной реакцией на обезболивание в грушевидную мышцу считается надежным методом диагностики СГМ [17].

Тест FAIR проводится в положении пациента лежа на боку. Бедро согнуто под углом 60 градусов, а колено - под углом от 60 до 90 градусов. Стабилизируя бедро, специалист осуществляет внутреннюю ротацию и приведение бедра кнутри, оказывая небольшое давление на колено [30].

Отмечен метод пальпации грушевидной мышцы в положении больного „лежа на боку” и трансректально [7].

Дифференциальная диагностика СГМ включает исключение специфических причин боли на уровне поясничного отдела позвоночника и пояснично-крестцового перехода, радикулопатий, стеноза позвоночного канала, фасеточного синдрома, дисфункцию крестцово-подвздошного сочленения, вертельного бурсита,

злокачественных опухолей области таза, эндометриозе, заболеваний ЖКТ и других состояний, вызывающих боль по типу СГМ [31].

В настоящее время все чаще применяется хирургический метод лечения СГМ, включающий тенотомию грушевидной мышцы и невральную терапию [23,29]. При этом, эндоскопический нейролиз седалищного нерва и эндоскопическое рассечение грушевидной мышцы считаются менее инвазивными методами лечения пациентов с СГМ [16,27]. По данным зарубежных авторов, сочетанное применение тенотомии грушевидной мышцы и нейролиза седалищного нерва является эффективным методом реабилитации пациентов с СГМ [21].

Однако, в пост-операционном периоде возникают такие осложнения, как гематомы и рубцовые изменения в мягких тканях ягодичной области. При оценке эффективности оперативного лечения производили нейрофизиологическое обследование. На электромиографии (ЭМГ) регистрировались мононевропатия общего малоберцового нерва с нарушением нервной проводимости с блоком или потерей аксонов и выявлением полифазных двигательных единиц, что указывало на повторное развитие СГМ после хирургического вмешательства. Данный исход связан с невозможностью полностью высвободить грушевидную мышцу и в уменьшении седалищного отверстия рубцовой тканью и гематомой [28].

Широко распространен инъекционный метод лечения ботулотоксина типа А, блокады фасеточных суставов и стероидные инъекции [22,25,33].

При инъекциях стероидами под контролем УЗИ, эффективность процедуры составляет не более 59%. Полученные данные исследования демонстрируют результаты данной процедуры у 37 пациентов с СГМ. Положительный эффект наблюдался лишь у 15 пациентов (40,5%), при этом у 15% (40,5%) эффекта от применяемого лечения не наблюдалось. У 7 участников наблюдалось частичное улучшение самочувствия (18,9%) [25].

Применяется сочетание инъекций инкоботулотоксина типа А и физиотерапии [19].

Среди неинвазивных методов лечения преобладает метод фармакотерапии, физиотерапии, мануальной терапии и лечебной физкультуры и различное их сочетание [20,24]. Задачей мануальной терапии является коррекция патобиомеханических проявлений, путем мобилизации структур двигательных сегментов, приводящих к расслаблению мягких тканей, декомпрессии сосудисто-нервного пучка [3,4]. Методы мануального воздействия включают применение мышечно-энергетических техник (изотоническое сокращение, изокинетическое сокращение, изолитическое расслабление,

постизометрическое расслабление–ПИР), мобилизации, манипуляции, тракции, миофасциальный релиз (МФР).

Лечебная физкультура (ЛФК) направлена на расслабление и укрепление различных групп мышц в зависимости от области поражения и заболевания [8]. Физические упражнения оказывают воздействие на нервные и гуморальные механизмы, способствуя восстановлению функции и тонуса мышц [9]. При хронической боли внизу спины обычно назначают нагрузку, приравнивающуюся к 3-ей категории (слабая величина нагрузки), направленную на стимуляцию защитно-приспособительных сил организма (рис. 1) и 2-й категории (средняя величина нагрузки), направленную на восстановления функции, улучшения кровообращения, иннервации в фазе ремиссии хронических заболеваний [10].

Характеристики	
Вид упражнений	простые, гимнастические
Исходное положение	сидя, стоя, лежа
Темп выполнения	средний
Амплитуда движения	малая
Количество повторений	до 12 раз
Продолжительность занятий	от 30- 45 минут
Активность выполнений	смешанное
Использование дыхательных упражнений	да
Использование дополнительных предметов: палки, гантели и т.д.	нет
Количество занятий	10-15 занятий

Рисунок 1. Схема дозирования ЛФК

Целью физиотерапии является оказание болеутоляющего, противовоспалительного и противоотечного действий в пораженной области, с уменьшением мышечного напряжений и нормализации ее тонуса, а также улучшении кровоснабжения [1].

Метод физиотерапии включает применение ударно-волновой терапии (УВТ), амплипульстерапии, динамической чрескожной электронейростимуляции, магнитотерапии, лазеротерапии, цветоимпульсной терапии.

Медикаментозное лечение назначается при остром, подостром и реже хроническом болевом синдроме. Лечение хронической боли [5, 7] включает следующие группы фармакопрепаратов:

1. НПВП
2. Миорелаксанты
3. Антидепрессанты
4. Витамины группы В

Правильное и дозированное сочетание неинвазивных методов реабилитации приводит к эффективной и длительной ремиссии пациентов с синдромом грушевидной мышцы.

Заключение и выводы. Несмотря на широкое распространение синдрома грушевидной мышцы, среди скелетно-мышечных болях позвоночника, ему отводится мало внимания, что часто приводит к невыявлению данного синдрома. СГМ является следствием боли внизу спины и играет немаловажную роль в дифференциальной диагностике периферической нейропатии седалищного нерва и радикулопатий.

При выявлении СГМ необходимо учитывать факторы риска, наличие основного заболевания и сопутствующей патологии.

Большие и малые критерии диагностики СГМ, включающие применение как инструментальных, так и мануальных методов обследования, упрощают постановку диагноза или его исключения. Особо важную роль играют нейрофизиологические инструментальные обследования; УЗИ и ЭНМГ.

Введение пациентов с СГМ должно включать комплексное применение неинвазивных методов лечения, с целью исключения развития осложнений и повторного развития синдрома.

Библиография

1. Абрамович С.Г., Машанская А.В. Клиническая физиотерапия в неврологии: монография // Иркутск: РИО ГБОУ ДПО ИГМАПО, 2012; 148 с.
2. Алмасуд, Р. Анатомические вариации седалищного нерва // Актуальные проблемы
3. Бучакчийская, М.Н., Марамуха, В.И., Марамуха, И.В. Алгоритм лечения больных с выраженным болевым синдромом с использованием мягких методик мануальной терапии при неврологических проявлениях остеохондроза позвоночника // Международный неврологический журнал. 2011; № 1(39). С. 104.

4. Гуров, С.А., Левин, А.В., Ефремова, Н.Ю. Комплексное применение мануальной терапии и рефлексотерапии в лечении заболеваний позвоночника // Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования. 2020; № 4. С. 3.
5. Исайкин, А.И., Шевцова, Г.Е., Рожков, Д.О., Кавелина, А.В., Иванова М.А. роль мышечного фактора в развитии поясничной боли // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2017; № 9(2). С. 97.
6. Кипервас, И.П. Периферические невровакулярные синдромы / И.П. Кипервас . – М.: Медицина, 1985; 176 с.
7. Кукушкин, М.Л. Диагностика и лечение неспецифической боли в спине // Медицинский совет. 2016; № 8. С. 58.
8. Левит, К., Захсе, Й., Янда, В. Мануальная медицина // пер. с нем. И. И. Скворцовой. М.: Медицина, 1993; 510 с.
9. Новиков, А.Ю., Цыкунов, М.Б., Тихомиров, А.Ю. Лечебная физкультура как метод противорецидивной терапии при неспецифических болях в нижней части спины. Проспективное исследование // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. 2020; № 3: С. 226.
10. Петрище И.П. Лечебная физическая культура и массаж: учеб. Пособие. Орел : ОГУ, 2013; 242 с.
11. Романенко, В.И., Романенко, И.В., Романенко, Ю.И. Синдром грушевидной мышцы // Международный неврологический журнал. 2014; № 8(70). С. 91.
12. Яхно, Н.Н., Подчуфарова, Е.В. Боль в спине // Москва: ГЭОТАР-Медия, 2013; 356 с.
13. Anbumani, T.L., Thamarai, S.A., Anthony, A.S. Sciatic nerve and it's variations: an anatomical study. International journal of anatomy and research. 2015; № 3(2):1121.
14. Brooks, J.B.B., Silva, C.A.C, Soares, S.A, Kai, M.R, Cabral, R.H, Fragoso, Y.D. Anatomical variations of the sciatic nerve in a Group of Brazilian Cadavers. Rev Dor Sao Paulo. 2011; № 12(4):332.
15. Cassidy, L. , Walters, A., Bubb, K., Shoja, M.M., Tubbs, R.S., Loukas, M. Piriformis syndrome: implications of anatomical variations, diagnostic techniques, and treatment options. Surgical and Radiologic Anatomy. 2012; № 34(6):479-480.
16. Chaitow L. Muscle Energy Techniques 4th Edition. Churchill Livingstone. 2013; 77-78.

17. Chen, C.K., Nizar, A.J. Prevalence of piriformis syndrome in chronic low back pain patients. A clinical diagnosis with modified FAIR test. *Pain Practice*. 2013; № 13(4): 276.
18. Ezejindu, D.N., Chinweife, K. C., Nwajagu, G.I., Nzotta, N.O. The variations in the bifurcation of the sciatic nerve. *G.J.B.A.H.S.* 2013; № 2(3):22-23.
19. Fishman, L.M., Wilkins, A.N., Rosner, B. Electrophysiologically identified piriformis syndrome is successfully treated with incobotulinum toxin A and physical therapy. *Muscle & Nerve*. 2017; № 56(2): 258-259.
20. Fishman, M.L., Polesin, A., Sampson, S. Piriformis syndrome. *Therapeutic Uses of Botulinum Toxin*. 2007:61.
21. Han, S-K., Kim, Y.S., Kim, T.H., Kang, S-H. Surgical Treatment of Piriformis Syndrome. *Clinics in Orthopedic Surgery*.2017; № 9(2):136.
22. Huag, J-T., Chen, H-Y., Houng, C-Z., Lin M-T., Chou, L-W., Chen, H-S., Tsai' C-T., Chang, W-D. Lumbar facet injection for the treatment of chronic piriformis myofascial pain syndrome: 52 case studies. *Patient Prefer Adherence*. 2014; № 8: 1107.
23. Indrekvam, K., Sudmann, E. Piriformis muscle syndrome in 19 patients treated by tenotomy- a 1- to 16-year follow-up study . *International Orthopaedics*. 2002; № 26(2):101.
24. Jankovic, D., Peng, P., Zundert, A. Brief review: Piriformis syndrome: etiology, diagnosis, and management. *J Can Anesth*. 2013; №60: 1008.
25. Jeong, H.S., Lee G.Y., Lee, E.G., Joe, E.J., Lee, J.W., Kang, H.S. Long-term assessment of clinical outcomes of ultrasound-guided steroid injections in patients with piriformis syndrome. *Ultrasonography*. 2015; № 34(3): 206.
26. Jyothsna P., Ravindra S. S., Mohandas Rao K.G., Naveen K., Somayaji S.N. Unique formation of sciatic nerve below the piriformis muscle – a case report. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2014; № 8(1):148.
27. Knudsen, J.S, Mei-Dan, O., Brick, M.J. Piriformis syndrome and endoscopic sciatic neurolysis. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*. 2016; № 24(1):1.
28. Kobbe, P., Zelle, B.A., Gruen, G.S. Case report: recurrent piriformis syndrome after surgical release. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2008; № 466(7):1745-1746.
29. Nazlıkul, H., Ural, F.G, Öztürk, G.T., Öztürk, A.D. Evaluation of neural therapy effect in patients with piriformis syndrome. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2018; № 31(6): 1105.

30. Pace J.B, Nagle D. Piriformis syndrome. *West J Med.* 1976; 124:435-437.
31. Robinson D. Piriformis syndrome in relation to sciatic pain. *Am J Surg.* 1947; 73:356-358.
32. Ro, T.H., Edmonds, L. Diagnosis and management of piriformis syndrome: a rare anatomic variant analyzed by magnetic resonance imaging. *J Clin Imaging Sci.* 2018; № 8(6):60.
33. Rodríguez-Piñero, M., Vargas, V.V., Sarmiento, A.S.J. Long-term efficacy of ultrasound-guided injection of incobotulinum toxin A in piriformis syndrome. *Pain Med.* 2018; № 19(2):408.
34. Sharma, R.C. Relationship between the sciatic nerve and piriformis muscle. *Neuroscience Research Letters.* 2011; № 2(1): 26.
35. Smoll, N.R. Variations of the piriformis and sciatic nerve with clinical consequence: a review. *Clinical Anatomy.* 2010; № 23(1): 8.
36. Stark P, Hildebrandt-Stark HE. Calcific tendinitis of the piriform muscle. *Rofo.* 1983; 138: 111.
37. Tavee, J.O., Levin, K.H. Low back pain. *Continuum.* 2017; № 23(2): 468.
38. Williams F.M., Bansal A.T., van Meurs J.B., Bell J.T., Meulenbelt I., Suri P., Rivadeneira F., Sambrook P.N., Hofman A., Bierma-Zeinstra S., Menni C., Kloppenburg M., Slagboom P.E., Hunter D.J., MacGregor A.J., Uitterlinden A.G., Spector T.D. Novel genetic variants associated with lumbar disc degeneration in northern Europeans: a meta-analysis of 4600 subjects. *The Annals of the Rheumatic Diseases.* 2013; №7: 1141.

RERERENCES

1. Abramovich SG, Mashanskaya AV. Clinical physiotherapy in neurology: a monograph. Irkutsk: Editorial and Publishing Department of Irkutsk State Medical Academy of Post-Graduated Education. 2012; 148 p. (In Russ.).
2. Almasud R. Anatomical variations of the sciatic nerve. *Aktualnye Problemy Meditsiny i Biologii = Actual Problems of Medicine and Biology.* 2018;3:17. (In Russ.).
3. Buchakchiiskaya NM, Maramukha VI, Maramukha IV. An algorithm of the treatment of patients with severe pain syndrome using soft manual therapeutic techniques in case of neurologic manifestations of spinal osteochondrosis. *Mezhdunarodnyi Nevrologicheskii Zhurnal = International Neurological Journal.* 2011;1(39):104. (In Russ.).

4. Gurov SA, Levin AV, Efremova NYu. The complex application of manual therapy and reflexology in the treatment of the spine diseases. *Meditcina. Sotsiologiya. Filosofiya. Prikladnye Issledovaniya = Medicine. Sociology. Philosophy. Applied Research*. 2020;4:3. (In Russ.).
5. Isaikin AI, Shevtsova GE, Rozhkov DO, Kavelina AV, Ivanova MA. The role of a muscle factor in the development of low back pain. *Nevrologiya, Neiropsikhiatriya, Psikhosomatika = Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2017;9(2):97. (In Russ.).
6. Kipervas IP. Peripheral neurovascular syndromes. Moscow: Meditsina Publishing House; 1985. 176 p. (In Russ.).
7. Kukushkin ML. Diagnosis and treatment of nonspecific back pain. *Meditinskii Sovet = Medical Council*. 2016;(8):58. (In Russ.).
8. Lewit K, Sachse J, Janda V. Manual medicine/ Translated from German by Skvortsova II. Moscow: Meditsina Publishing House; 1993. 510 p. (In Russ.).
9. Novikov AYu, Tsykunov MB, Tikhomirov AYu. Exercise therapy as a method of anti-relapse therapy for nonspecific low back pain. A comparative study. *Fizicheskaya i Reabilitatsionnaya Meditsina. Meditsinskaya Reabilitatsiya = Physical and Rehabilitation Medicine. Medical Rehabilitation*. 2020;3:226. (In Russ.).
10. Petrishche IP. Exercise therapy and massage: a textbook. Orel: Orel State University; 2013. 242 p. (In Russ.).
11. Romanenko VI, Romanenko IV, Romanenko YuI. Piriformis syndrome. *Mezhdunarodnyi Nevrologicheskii Zhurnal = International Neurological Journal*. 2014;8(70):91. (In Russ.).
12. Yakhno NN, Podchufarova EV. Back pain. Moscow: GOETAR-Media Publishing House; 2013; 356 p. (In Russ.).
13. Anbumani TL, Thamarai SA, Anthony AS. Sciatic nerve and it's variations: an anatomical study. *International Journal of Anatomy and Research*. 2015;(2):1121.
14. Brooks JBB, Silva CAC, Soares SA, Kai MR, Cabral RH, Fragoso YD. Anatomical variations of the sciatic nerve in a Group of Brazilian Cadavers. *Rev Dor Sao Paulo*. 2011;12(4):332.
15. Cassidy L, Walters A, Bubb K, Shoja MM, Tubbs RS, Loukas M. Piriformis syndrome: implications of anatomical variations, diagnostic techniques, and treatment options. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2012;34(6):479-480.
16. Chaitow L. Muscle Energy Techniques. 4th ed. Churchill Livingstone. 2013;77-78.

17. Chen CK, Nizar AJ. Prevalence of piriformis syndrome in chronic low back pain patients. A clinical diagnosis with modified FAIR test. *Pain Practice*. 2013;13(4):276.
18. Ezejindu DN, Chinweife KC, Nwajagu GI, Nzotta NO. The variations in the bifurcation of the sciatic nerve. *G.J.B.A.H.S.* 2013;2(3):22-23.
19. Fishman LM, Wilkins AN, Rosner, B. Electrophysiologically identified piriformis syndrome is successfully treated with incobotulinum toxin A and physical therapy. *Muscle & Nerve*. 2017;56(2):258-259.
20. Fishman ML, Polesin A, Sampson S. Piriformis syndrome. Therapeutic Uses of Botulinum Toxin. 2007:61.
21. Han S-K, Kim YS, Kim TH, Kang S-H. Surgical treatment of piriformis syndrome. *Clinics in Orthopedic Surgery*. 2017;9(2):136.
22. Huag J-T, Chen H-Y, Houg C-Z, Lin M-T, Chou L-W, Chen H-S, Tsai C-T, Chang W-D. Lumbar facet injection for the treatment of chronic piriformis myofascial pain syndrome: 52 case studies. *Patient Prefer Adherence*. 2014;8:1107.
23. Indrekvam K, Sudmann E. Piriformis muscle syndrome in 19 patients treated by tenotomy- a 1- to 16-year follow-up study. *International Orthopaedics*. 2002;26(2):101.
24. Jankovic D, Peng P, Zundert A. Brief review: piriformis syndrome: etiology, diagnosis, and management. *J Can Anesth*. 2013;60:1008.
25. Jeong HS, Lee GY, Lee EG, Joe EJ, Lee JW, Kang HS. Long-term assessment of clinical outcomes of ultrasound-guided steroid injections in patients with piriformis syndrome. *Ultrasonography*. 2015;34(3):206.
26. Jyothsna P, Ravindra SS, Mohandas Rao KG, Naveen K, Somayaji SN. Unique formation of sciatic nerve below the piriformis muscle – a case report. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2014;8(1):148.
27. Knudsen JS, Mei-Dan O, Brick MJ. Piriformis syndrome and endoscopic sciatic neurolysis. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*. 2016;24(1):1.
28. Kobbe P, Zelle BA, Gruen GS. Case report: recurrent piriformis syndrome after surgical release. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2008;466(7):1745-1746.
29. Nazlıkul H, Ural FG, Öztürk GT, Öztürk AD. Evaluation of neural therapy effect in patients with piriformis syndrome. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2018;31(6):1105.

30. Pace JB, Nagle D. Piriformis syndrome. *West J Med.* 1976; 124:435-437.
31. Robinson D. Piriformis syndrome in relation to sciatic pain. *Am J Surg.* 1947; 73:356-358.
32. Ro TH, Edmonds L. Diagnosis and management of piriformis syndrome: a rare anatomic variant analyzed by magnetic resonance imaging. *J Clin Imaging Sci.* 2018;8(6):60.
33. Rodríguez-Piñero M, Vargas VV, Sarmiento ASJ. Long-term efficacy of ultrasound-guided injection of incobotulinum toxin A in piriformis syndrome. *Pain Med.* 2018;19(2):408.
34. Sharma RC. Relationship between the sciatic nerve and piriformis muscle. *Neuroscience Research Letters.* 2011;2(1):26.
35. Smoll NR. Variations of the piriformis and sciatic nerve with clinical consequence: a review. *Clinical Anatomy.* 2010;23(1):8.
36. Stark P, Hildebrandt-Stark HE. Calcific tendinitis of the piriform muscle. *Rofa.* 1983;138:111.
37. Tavee JO, Levin KH. Low back pain. *Continuum.* 2017; 23(2):468.
38. Williams FM, Bansal AT, van Meurs JB, Bell JT, Meulenbelt I, Suri P, Rivadeneira F, Sambrook PN, Hofman A, Bierma-Zeinstra S, Menni C, Kloppenburg M, Slagboom P.E, Hunter DJ, MacGregor AJ, Uitterlinden AG, Spector TD. Novel genetic variants associated with lumbar disc degeneration in northern Europeans: a meta-analysis of 4600 subjects. *The Annals of the Rheumatic Diseases.* 2013;7:1141.