



Туннельная нейропатия бедренного нерва при патологии тазобедренного сустава

А.В. Пилюева¹, В.В. Арьков², Н.А. Гришина¹

¹ ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; Россия, г. Ростов-на-Дону

² ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины» Департамента здравоохранения города Москвы; Россия, г. Москва

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: изучить закономерности возникновения туннельной нейропатии бедренного нерва вследствие патологического укорочения подвздошно-поясничной мышцы (ППМ) в области паховой связки при коксартрозе.

Дизайн: сравнительное исследование.

Материалы и методы. В исследование вошли 34 пациента, страдавших коксартрозом терминальной стадии. Проводилось анкетирование всех участников по визуальной аналоговой шкале, опросникам Освестри и DN4. Выполнено обследование, включавшее антропометрическую оценку, стимуляционную электронейромиографию бедренного нерва с двух сторон с определением терминальной латентности и амплитуды М-ответа, игольчатую электронейромиографию ППМ с двух сторон с определением средней длительности потенциалов двигательных единиц, спонтанной активности и амплитуды мышечного сокращения.

Результаты. У всех пациентов выявлены патологические аксональные изменения бедренного нерва со стороны пораженного тазобедренного сустава. Полученные данные свидетельствуют о патологическом укорочении ППМ со стороны пораженного сустава у 32 (94%) больных. Клиническая картина сопровождалась усилением поясничного лордоза, относительным укорочением конечности, снижением мышечного тонуса четырехглавой мышцы бедра, а также выраженным ноцицептивным болевым синдромом.

Заключение. В ходе исследования было выявлено, что у большинства обследуемых пациентов наблюдалось аксональное повреждение бедренного нерва со стороны пораженного тазобедренного сустава с двигательными, сенсорными и вегетативно-трофическими нарушениями по всей зоне иннервации, сопровождающееся патологическим укорочением подвздошно-поясничной мышцы одноименной стороны.

Ключевые слова: патологическое укорочение подвздошно-поясничной мышцы, туннельная нейропатия бедренного нерва, коксартроз, тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава.

Вклад авторов: Пилюева А.В. — отбор, обследование и лечение пациентов, обзор публикаций по теме статьи, сбор клинического материала, обработка, анализ и интерпретация результатов, статистическая обработка данных, написание текста рукописи; Арьков В.В. — разработка дизайна исследования, проверка критически важного содержания, утверждение рукописи для публикации; Гришина Н.А. — выполнение стимуляционной и игольчатой электромиографии, оценка и интерпретация данных, полученных в ходе электронейромиографии.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

Для цитирования: Пилюева А.В., Арьков В.В., Гришина Н.А. Туннельная нейропатия бедренного нерва при патологии тазобедренного сустава. Доктор.Ру. 2020; 19(4): 6–10. DOI: 10.31550/1727-2378-2020-19-4-6-10



Femoral Nerve Entrapment in Patients with Hip Joint Disorders

A.V. Pilieva¹, V.V. Arkov², N.A. Grishina¹

¹ Rostov State Medical University (a Federal Government-funded Educational Institution of Higher Education), Russian Federation Ministry of Health; 29 Nakhichevansky Pereulok, Rostov-on-Don, Russian Federation 344022

² Moscow Research and Practice Center for Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine (a State Autonomous Healthcare Institution), Moscow City Department of Health; 53 Zemlyanoy Val St., Moscow, Russian Federation 105120

ABSTRACT

Objective of the Study: To investigate patterns of the development of femoral nerve entrapment caused by abnormal shortening of the psoas muscle in the region of the inguinal ligament in patients with osteoarthritis of the hip.

Study Design: This was a comparative study.

Materials and Methods: Thirty-four patients with terminal osteoarthritis of the hip were included in the study. All study participants were asked to fill out a visual analogue scale and complete the Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire and the Douleur Neuropathique 4 (DN4) questionnaire. Study assessments included anthropometry, electromyography with stimulation of the right and left femoral nerves accompanied by measurement of terminal latency and M-response amplitude, as well as needle electromyography of the right and left psoas muscles coupled with measurement of mean motor unit potential duration, spontaneous activity, and amplitude of muscle contraction.

Пилюева Анастасия Валерьевна (**автор для переписки**) — аспирант кафедры травматологии и ортопедии, лечебной физкультуры и спортивной медицины ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России. 344022, Россия, г. Ростов-на-Дону, Нахичеванский пер., д. 29. e-LIBRARY.RU SPIN: 5797-0117. E-mail: ms.golenishcheva.a@mail.ru

Арьков Владимир Владимирович — д. м. н., профессор РАН, заведующий отделением физиотерапии и лечебной физкультуры филиала № 1 ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ. 105120, Россия, г. Москва, ул. Земляной вал, д. 53. e-LIBRARY.RU SPIN: 1533-9994. E-mail: vladark@mail.ru

Гришина Наталья Александровна — к. м. н., врач функциональной диагностики клиники ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России. 344000, г. Ростов-на-Дону, Нахичеванский пер., д. 29. E-mail: grishinamd@yandex.ru

Study Results: All patients had axonal neuropathy of the femoral nerve ipsilateral to the affected hip joint. The study revealed that in 32 patients (94%) the ipsilateral psoas muscle was abnormally shortened. Clinical manifestations included increased lumbar lordosis, relative shortening of the limb, reduced muscle tone in the quadriceps femoris, and severe nociceptive pain.

Conclusion: Statistical correlation analysis showed a direct impact of pathologically excessive muscle tone in a relatively well innervated psoas muscle on the development of ischemic-compression femoral neuropathy. A strong negative correlation between femoral nerve compression and severity of pain in the hip joint and the anterior thigh suggested that femoral nerve entrapment contributes to hip joint pain and degeneration.

Keywords: abnormal shortening of the psoas muscle, femoral nerve entrapment, osteoarthritis of the hip, total hip replacement.

Contributions: Pilieva, A.V. — was responsible for selection, examination, and treatment of patients; reviewed relevant publications; collected clinical data; processed, analyzed, and interpreted the study data; assisted with statistical analysis of the study data, and participated in writing the final manuscript; Arkov, V.V. — was responsible for study design; reviewed critically important content, and approved the final version submitted for publication; Grishina, N.A. — performed stimulation and needle electromyography and assessed and interpreted electroneuromyography data.

Conflict of interest: The authors declare that they do not have any conflict of interests.

For citation: Pilieva A.V., Arkov V.V., Grishina N.A. Femoral Nerve Entrapment in Patients with Hip Joint Disorders. Doctor.Ru. 2020; 19(4): 6–10. (in Russian) DOI: 10.31550/1727-2378-2020-19-4-6-10

ВВЕДЕНИЕ

Тотальное эндопротезирование (ТЭП) — операция выбора для лечения больных коксартрозом при нарушении функции и стойком болевом синдроме [1]. Однако известно, что у 7–23% пациентов в течение 12 месяцев после ТЭП тазобедренного сустава развивается хронический болевой синдром в виде осложнения, не связанный с асептической или септической нестабильностью [2]. Доказано также, что при дегенеративном поражении тазобедренного сустава, помимо симптомов в области основной локализации, наблюдается боль в бедре и ниже колена. Это совпадает с зоной иннервации бедренного нерва и его ветвей. Степень болевого синдрома не зависит от изменений рентгенологической картины [3].

По данным различных литературных источников, длительное течение коксартроза сопровождается изменением пространственной ориентации таза с формированием поясничного гиперлордоза и сгибательной контрактуры тазобедренного сустава. В свою очередь, данные факторы приводят к формированию порочного круга болевого синдрома [4, 5].

За усиление поясничного лордоза, а также сгибание и супинацию бедра в вертикальном положении отвечает подвздошно-поясничная мышца (ППМ), которая является стабилизатором тела в пространстве. Перегрузка ППМ приводит к ее болезненному укорочению, усилению поясничного лордоза и сопровождается появлением ранних признаков коксартроза [6].

Спазм ППМ — одна из причин туннельной нейропатии бедренного нерва на уровне паховой связки, он влечет за собой развитие двигательных, сенсорных и вегетативно-трофических нарушений во всей зоне иннервации.

Сама ППМ претерпевает невыраженные изменения, так как, помимо бедренного нерва, иннервируется ветвями поясничного сплетения. Парез четырехглавой мышцы бедра, относящийся к двигательным нарушениям компрессии бедренного нерва, может приводить к прогрессированию патологических изменений в тазобедренном суставе пораженной стороны [7], что необходимо учитывать при разработке тактики реабилитационных мероприятий и восстановительного лечения больных с терминальной стадией коксартроза.

Цель исследования — изучить закономерности возникновения туннельной нейропатии бедренного нерва вследствие патологического укорочения ППМ в области паховой связки при коксартрозе.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Выполнено сравнительное исследование 34 пациентов в возрасте 48–87 лет (16 мужчин, 18 женщин), страдавших коксартрозом 3–4-й стадии (по Келлгрэну — Лоуренсу)

и нуждающихся в ТЭП тазобедренного сустава. Длительность болевого синдрома — 12–60 месяцев.

Работа проводилась в период с марта 2019 г. по январь 2020 г. на базе ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России в рамках исследования «Компрессионно-ишемическая нейропатия бедренного нерва при дегенеративных заболеваниях тазобедренного сустава». Наличие у пациентов диспластического и посттравматического коксартроза явилось критерием исключения.

Проведено анкетирование всех участников по ВАШ, опросникам Освестри и DN4. Определены зоны нарушения чувствительности. Выполнено клиническое исследование, включавшее измерение абсолютной и относительной длины конечности, измерение длины окружности бедра с двух сторон, визуальную оценку позы в вертикальном положении.

Всем пациентам выполнялась стимуляционная электронейромиография (сЭНМГ) проводящей функции моторных волокон бедренного нерва (с двух сторон) на уровне паховой связки, оценивались параметры терминальной латентности (мс) и амплитуды М-ответа (мВ). Производилась также игольчатая электронейромиография (иЭНМГ) ППМ в области ее выхода под паховой связкой [8] с двух сторон с целью диагностики ее патологического укорочения.

Определялись средняя длительность потенциалов двигательных единиц (ПДЕ, мс), число полифазных и псевдофазных потенциалов двигательных единиц (спонтанная активность N, %), амплитуда мышечного сокращения (мкВ) [9, 10]. Увеличение длительности ПДЕ, спонтанной активности и амплитуды мышечного сокращения интерпретировали как устойчивое повышение мышечного тонуса ППМ.

Данные антропометрической оценки и анкетирования, результаты сЭНМГ и иЭНМГ представлены в виде усредненных значений со средним квадратичным отклонением.

Для анализа статистической значимости различий амплитуды М-ответа пораженной и противоположной сторон применялся непараметрический критерий для двух независимых выборок Манна — Уитни (U-критерий). При статистической оценке взаимосвязи терминальной латентности бедренного нерва на уровне паховой связки и ПДЕ ППМ, а также интенсивности болевого синдрома (ВАШ, баллы) и нарушения моторной функции бедренного нерва (амплитуды мышечного сокращения с четырехглавой мышцы бедра) пораженной стороны проводили корреляционный анализ. Вероятность ошибки (p) считали $\leq 0,05$.

Статистические расчеты производились при помощи программы Microsoft Office Home and business, код лицензии — TFNRD-2DT84-MQHFY-RM46D-3PGMT, пакет Excel, анализ данных.

Все пациенты подписали добровольное информированное согласие на участие в исследовании, одобренном локальным независимым этическим комитетом ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России, протокол № 18/17 от 26.10.2017 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У всех 34 обследуемых с терминальной стадией коксартроза выявлены патологические аксональные изменения бедренного нерва со стороны пораженного сустава. Совместно с тем данные иЭНМГ ППМ свидетельствовали о работе мышцы в условиях перенапряжения (патологического укорочения) у 32 (94%) человек.

Оценка боли по ВАШ в среднем составила $7,90 \pm 1,79$ балла, качество жизни по Освестри — $49,26 \pm 17,21\%$, средний балл DN4 — $4,26 \pm 1,79$. При определении чувствительных расстройств в зоне иннервации бедренного нерва нарушение чувствительности зафиксировано у 30 пациентов.

Среднее анатомическое укорочение конечности со стороны пораженного сустава составило $0,75 \pm 0,75$ см, относительное укорочение — $1,50 \pm 0,50$ см, что соответствовало его комфортной компенсации на ортопедическом корректоре. Все пациенты занимали вынужденную позу — находились в вертикальном положении с наклоном туловища вперед при избыточном лордозе со стороны болевого синдрома. У 24 (70,6%) больных наблюдалось сгибание в тазобедренном суставе, что облегчало осевую нагрузку.

Различие длины окружности бедра в среднем составляло $2,20 \pm 0,65$ см в пользу «здоровой» стороны. Показатели проводящей функции бедренного нерва, зарегистрированные на уровне паховой связки, а также результаты иЭНМГ тонуса ППМ приведены в *таблице*.

Согласно результатам сЭНМГ бедренного нерва, со стороны патологического процесса средняя амплитуда мышечного ответа четырехглавой мышцы бедра была снижена в среднем на 1,60 мВ относительно таковой на контрлатеральной стороне. При сравнении с нормальными показателями мышечного ответа (норма — не менее 4,5 мВ) ее

снижение составило 3,24 мВ ($p \leq 0,05$), что свидетельствует о выраженной компрессии бедренного нерва одноименной локализации.

При иЭНМГ ППМ с двух сторон длительность потенциалов ПДЕ со стороны наиболее пораженного тазобедренного сустава была увеличена в среднем на 4,61 с по сравнению с показателем противоположной стороны ($p \leq 0,05$), что говорит об устойчивом асимметричном повышении тонуса ППМ.

Показатели спонтанной активности ППМ со стороны патологического процесса превышали значения, зарегистрированные с противоположной мышцы, в среднем на 61,14% ($p \leq 0,05$), что подтверждает наличие патологического тонуса мышцы.

В ходе исследования спонтанная активность ППМ не была зарегистрирована у 6 (17,6%) человек, у 22 (64,7%) пациентов она превышала нормальные показатели, у 4 (11,7%) выявлены потенциалы фасцикуляций и фибрилляций, совпадающие с отсутствием М-ответа по моторным волокнам бедренного нерва с пораженной стороны.

При статистическом анализе значимости различий амплитуды М-ответа пораженной и противоположной сторон критерий Манна — Уитни (U-критерий) был равен 261. Критическое значение U-критерия составляет 443 при заданной численности сравниваемых групп; $261 < 443$, следовательно, различия признака в сравниваемых группах статистически значимы ($p \leq 0,05$). Выполнен анализ корреляционной связи терминальной латентности при стимуляции бедренного нерва и длительности ПДЕ ППМ со стороны пораженного тазобедренного сустава (*рис. 1*).

При сравнительном корреляционном анализе показателей терминальной латентности стимуляции бедренного нерва и длительности ПДЕ ППМ выявлена очень высокая корреляционная связь: коэффициент корреляции равен 0,96. Прямую корреляционную связь при данном патологическом процессе можно объяснить особенностью иннервации ППМ. При блоке бедренного нерва тонус ППМ сохраняется за счет ветвей поясничного сплетения [7].

Таблица / Table

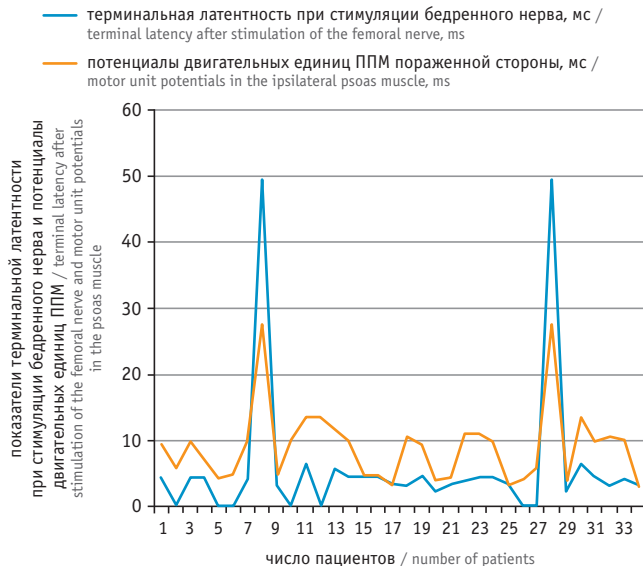
Проводящая функция моторных волокон бедренного нерва на уровне паховой связки и результаты игольчатой электронейромиографии подвздошно-поясничной мышцы (ППМ) пациентов с терминальной стадией коксартроза

Femoral nerve motor fiber conduction in the region of the inguinal ligament and results of needle electromyography of the psoas muscle in patients with terminal osteoarthritis of the hip

Области исследования / Area studied	Амплитуда М-ответа бедренного нерва, мВ (норма — не менее 4,5 мВ) / Amplitude of M-response of the femoral nerve, mV (normal ≥ 4.5 mV)	Терминальная латентность бедренного нерва, мс (норма — не более 4,5 мс) / Terminal latency of the femoral nerve, ms (normal ≤ 4.5 ms)	Средняя длительность потенциалов двигательных единиц ППМ, мс (норма — до 11,00 мс) / Mean duration of motor unit potentials in the psoas muscle, ms (normal ≤ 11.0 ms)	Спонтанная активность N, % (норма — до 5%) / Spontaneous activity N, % (normal $\leq 5\%$)	Амплитуда мышечного сокращения ППМ, мкВ (норма — 400–850 мкВ) / Amplitude of psoas muscle contraction, μ V (normal range: 400–850 μ V)
Пораженная сторона / Ipsilateral	$1,26 \pm 1,58$	$6,11 \pm 12,26$	$11,28 \pm 2,72$	$73,00 \pm 2,42$	$560,13 \pm 246,18$
Контрлатеральная сторона / Contralateral	$2,86 \pm 1,46$	$5,26 \pm 3,59$	$6,67 \pm 4,98$	$11,86 \pm 7,82$	$535,20 \pm 166,44$

Рис. 1. Высокая корреляционная связь, отражающая зависимость проявлений нейропатии бедренного нерва от выраженности тонуса подвздошно-поясничной мышцы (ППМ)

Fig. 1. A strong correlation demonstrates the dependence of manifestations of femoral neuropathy on muscle tone in the psoas muscle



Выполнен анализ корреляционной взаимосвязи амплитуды мышечного ответа четырехглавой мышцы бедра со стороны наиболее пораженного тазобедренного сустава и выраженности болевого синдрома по ВАШ (рис. 2).

Найдена высокая обратная корреляционная связь, коэффициент корреляции составил $-0,8$.

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные в ходе анкетирования данные свидетельствовали о выраженном болевом синдроме, преимущественно ноцицептивного происхождения, что, вероятно, являлось следствием терминальной стадии коксартроза и привело к значительному снижению качества жизни, нарушению функции конечности. Антропометрическая оценка показала усиление поясничного лордоза, преимущественное относительное укорочение нижней конечности, снижение объема бедра со стороны измененного сустава. При подборе оптимальной компенсации длины на ортопедическом корректоре удавалось нормализовать угол поясничного лордоза.

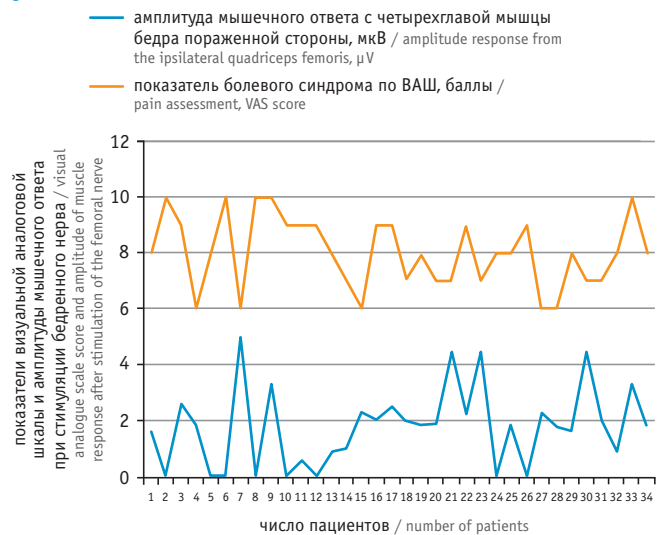
Результаты сЭНМГ бедренного нерва со стороны патологического процесса подтверждали снижение мышечного ответа четырехглавой мышцы бедра на $3,24$ мВ по сравнению с нормальными показателями и указывали на выраженную компрессию бедренного нерва одноименной локализации.

При иЭНМГ ППМ выявлено устойчивое укорочение мышцы со стороны пораженного сустава, о чем свидетельствовало увеличение длительности ПДЕ в среднем на $4,61$ мс по сравнению с показателем противоположной стороны.

Показатели спонтанной активности ППМ со стороны патологического процесса, полученные при полном блоке проведения возбуждения по бедренному нерву, говорили о наличии ее патологического тонуса в условиях декомпенсации и были увеличены на $61,14\%$ по сравнению со значениями, зарегистрированными с мышцы противоположной стороны.

Рис. 2. Высокая обратная корреляционная связь, отражающая зависимость выраженности болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) от степени проявления нейропатии бедренного нерва

Fig. 2. A strong inverse correlation demonstrates that pain severity, as assessed on a visual analogue scale (VAS), depends on severity of femoral neuropathy



Очень высокая прямая корреляционная связь значений терминальной латентности при стимуляции волокон бедренного нерва и длительности ПДЕ ППМ может свидетельствовать о влиянии избыточного тонуса ППМ на выраженность компрессии бедренного нерва на уровне паховой связки, что, в свою очередь, увеличивает время проведения возбуждения по нервному волокну.

Выявленная при сравнении показателей амплитуды мышечного ответа четырехглавой мышцы бедра и выраженности болевого синдрома высокая обратная корреляционная связь позволяет предположить прямое влияние степени компрессии бедренного нерва на уровне паховой связки на интенсивность болевых ощущений, испытываемых пациентами.

У 7 больных регистрировался невыраженный болевой синдром при достаточном снижении моторной функции нерва. Длительность болевого синдрома у них составляла $46 \pm 16,26$ месяца. По литературным данным [11, 12], подобное явление можно объяснить возникающими на фоне длительной компрессии симптомами выпадения, проявляющимися в виде чувствительных и двигательных нарушений, которые приходят на смену симптомам раздражения, т. е. болевому синдрому.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные в ходе исследования данные свидетельствуют о том, что у большинства обследованных пациентов с терминальной стадией коксартроза существуют со стороны пораженного сустава избыточное патологическое укорочение подвздошно-поясничной мышцы (ППМ) и аксональное поражение бедренного нерва в области паховой связки, сопровождающиеся вынужденной вертикальной позой больного и относительным функциональным укорочением конечности.

При статистическом корреляционном анализе обнаружено прямое влияние избыточного патологического тонуса

ППМ на развитие компрессионно-ишемической нейропатии бедренного нерва при относительно сохранной иннервации самой ППМ, что не противоречит данным литературы [7]. Высокая обратная корреляционная взаимосвязь компрессии бедренного нерва и выраженности болевого синдрома в области тазобедренного сустава и передней поверхности бедра позволила сделать вывод о влиянии туннельной нейропатии бедренного нерва на развитие болевых ощущений и дегенеративных изменений в тазобедренном суставе.

Подобный процесс можно объяснить тем, что при компрессии бедренного нерва страдает иннервация прямой мышцы бедра, которая отвечает за движение ноги вперед во время шага, а также за переднюю стабилизацию таза и головки бедренной кости в полости вертлужной впадины [13]. При выпадении функции прямой мышцы бедра увеличивается нагрузка на ППМ, мышцу-синергист, что впоследствии приводит к ее избыточному тону и усилению компрессии бедренного нерва, т. е. порочный круг замыкается.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Kurcz B., Lyons J., Sayeed Z., Anoushiravani A.A., Iorio R. Osteolysis as it pertains to total hip arthroplasty. *Orthop. Clin. of North Am.* 2018; 49(4): 419–35. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2018.06.001>
2. Pietrzak J.R.T., Donaldson M.J., Kayani B., Haddad F.S. Painful total hip arthroplasty. *Orthop. Trauma.* 2018; 32(1): 38–44. DOI: [10.1016/j.mporth.2017.11.008](https://doi.org/10.1016/j.mporth.2017.11.008)
3. Izumi M., Petersen K.K., Laursen M.B., Arendt-Nielsen L., Graven-Nielsen T. Facilitated temporal summation of pain correlates with clinical pain intensity after hip arthroplasty. *Pain.* 2017; 158(2): 323–32. DOI: [10.1097/j.pain.0000000000000764](https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000764)
4. Кирпичев И.В., Кирпикова М.Н. Внесуставной болевой синдром после первичного протезирования тазобедренного сустава. *Клиницист.* 2016; 10: 17–21. [Kirpichev I.V., Kirpikova M.N. Changes in extra-articular pain in patients after primary hip replacement. *Clinician.* 2016; 10(1): 17–21 (in Russian)]. DOI: [10.17650/1818-8338-2016-10-1-17-21](https://doi.org/10.17650/1818-8338-2016-10-1-17-21)
5. Кудяшев А.Л., Хоминец В.В., Шаповалов В.М., Метленко П.А., Мироевский Ф.В., Резванцев М.В. и др. Особенности хирургической тактики лечения пациентов с коксо-вертебральным синдромом. *Травматология и ортопедия России.* 2017; 23(1): 132–43. [Kudyashev A.L., Khominets V.V., Sharovalov V.M., Metlenko P.A., Miroevsky F.V., Rezvantsev M.V. et al. Features of surgical tactics for patients with coxo-vertebral syndrome. *Traumatology and Orthopedics of Russia.* 2017; 23(1): 132–43. (in Russian)]. DOI: [10.21823/2311-2905-2017-23-1-132-143](https://doi.org/10.21823/2311-2905-2017-23-1-132-143)
6. Bednár R., Majeríková G., Kušnierik S. Psoas muscle and possibilities to influence it. *Rehabil. Fyz. Lek.* 2018; 25(1): 16–21.
7. Unat F., Sirinturk S., Cagimni P., Pinar Y., Govsa F., Nteli Chatzioglou G. Macroscopic observations of muscular bundles of accessory iliopsoas muscle as the cause of femoral nerve compression. *J. Orthop.* 2019; 16(1): 64–8. DOI: [10.1016/j.jor.2018.12.009](https://doi.org/10.1016/j.jor.2018.12.009)
8. Perotto A.O. *Anatomical guide for the electromyographer: the limbs and trunk.* 5th ed. 2011. 396 p.
9. Гехт Б.М., Касаткина Л.Ф., Самойлов М.И., Санадзе А.Г. Электромиография в диагностике нервно-мышечных заболеваний. Таганрог; 1997. 370 с. [Gekht B.M., Kasatkina L.F., Samoylov M.I., Sanadze A.G. *Electromyography in diagnosis of neuromuscular diseases.* Taganrog; 1997. 370 p. (in Russian)]
10. Николаев С.Г. Электромиография: клинический практикум. Иваново: ПресСто; 2013. 394 с. [Nikolaev S.G. *Electromyography: a clinical workshop.* Ivanovo: PresSto; 2013. 394 p. (in Russian)]
11. Курушина О.В., Барулин А.Е. Боль в спине и компрессионно-ишемические нейропатии: стратегии диагностики, терапии и реабилитации. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2018; 118(10): 122–7. [Kurushina O.V., Barulin A.E. *Lo-back pain and compression-ischemic neuropathies: strategies for diagnosis, therapy and rehabilitation.* S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry. 2018; 118(10): 122–7. (in Russian)]. DOI: [10.17116/jnevro2018118101122](https://doi.org/10.17116/jnevro2018118101122)
12. Ситкали И.В., Колоколов О.В., Фисун А.В. Болевые синдромы при полинейропатии: дифференцированный подход к диагностике и лечению. Лечащий врач. 2016; 11: 82. [Sitkali I.V., Kolokolov O.V., Fisun A.V. *Pain syndromes in patients with polyneuropathy: a differential approach to diagnosis and treatment.* Lechaschi Vrach. 2016; 11: 82. (in Russian)]
13. Валериус К.П., Колстер Б.К., Франк А. Мышцы. Анатомия. Движения. Тестирование. М.: Практическая медицина; 2016. 432 с. [Valerius K.P., Kolster B.K., Frank A. *The muscles. Anatomy. Movement. Testing.* M.: Practical medicine; 2016. 432 p. (in Russian)]

Поступила / Received: 31.01.2020

Принята к публикации / Accepted: 04.03.2020