

УДК 616.8–089

https://doi.org/10.33619/2414-2948/102/35

## МЕТАТАРЗАЛГИЯ МОРТОНА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

©**Бутримова С. В.**, Приволжский окружной медицинский центр,  
г. Нижний Новгород, Россия

©**Яриков А. В.**, Приволжский окружной медицинский центр; Городская клиническая  
больница №39; Национальный исследовательский Нижегородский государственный  
университет имени Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, Россия

©**Горбатов Р. О.**, Приволжский исследовательский медицинский университет; ООО  
«ГИТО-Инновация», г. Нижний Новгород, Россия

©**Игнатьева О. И.**, Мордовский государственный университет  
им. Н.П. Огарева, г. Саранск, Россия

©**Казакова Л. В.**, Приволжский окружной медицинский центр, г. Нижний Новгород, Россия

©**Фраерман А. П.**, Городская клиническая больница №39, г. Нижний Новгород, Россия

©**Перльмуттер О. А.**, Городская клиническая больница №39, г. Нижний Новгород, Россия

©**Цыбусов С. Н.**, Национальный исследовательский Нижегородский государственный  
университет имени Н. И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, Россия

©**Байтингер В. Ф.**, Красноярский государственный медицинский университет им. проф.  
В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск; НИИ микрохирургии; Сибирский государственный  
медицинский университет, г. Томск, Россия

©**Байтингер А. В.**, Красноярский государственный медицинский университет им. проф.  
В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск; НИИ микрохирургии; Сибирский  
государственный медицинский университет, г. Томск, Россия

©**Селянинов К. В.**, НИИ микрохирургии; Сибирский государственный  
медицинский университет, г. Томск, Россия

©**Соснин А. Г.**, Приволжский окружной медицинский центр, г. Нижний Новгород, Россия

©**Ежов И. Ю.**, Приволжский окружной медицинский центр; Национальный  
исследовательский Нижегородский государственный университет  
имени Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, Россия

©**Хиновкер В. В.**, Клиническая больница №51, г. Железногорск; Красноярский  
государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого;  
Федеральный Сибирский научно-клинический центр, г. Красноярск, Россия

©**Павлова Е. А.**, Дальневосточный окружной медицинский центр, г. Владивосток, Россия

©**Волков И. В.**, Клиническая больница РЖД-Медицина, г. Владивосток, Россия

©**Тутуров А. О.**, Тихоокеанский государственный  
медицинский университет, г. Владивосток, Россия

©**Хохлов М. Ю.**, Семеновская ЦРБ, г. Семенов, Россия

©**Камнев И. Ю.**, Семеновская ЦРБ, г. Семенов, Россия

©**Прокопьев В. В.**, Сергачская ЦРБ, г. Сергач, Россия

©**Коваленко Н. Н.**, Лысковская ЦРБ, г. Лысково, Россия

©**Клементьев Е. Н.**, Лысковская ЦРБ, г. Лысково, Россия

©**Алидин С. А.**, Лысковская ЦРБ, г. Лысково, Россия

©**Корочкин Д. А.**, Выксунская ЦРБ, г. Выкса, Россия

©**Костогриз Е. В.**, Заволжская городская больница, г. Заволжье, Россия

©**Туткин А. В.**, РЖД-Медицина, г. Хабаровск, Россия

## MORTON'S METATARSALGIA: THE CURRENT STATE OF THE ISSUE

- ©**Butrimova S.**, Privolzhsky District Medical Center, Nizhny Novgorod, Russia  
©**Yarikov A.**, Privolzhsky District Medical Center; City Clinical hospital No. 39; National Research Nizhny Novgorod State University named after N.I. Lobachevsky, Nizhny Novgorod, Russia  
©**Gorbatov R.**, Volga Region Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation; GITO-INNOVATION, Nizhny Novgorod, Russia  
©**Ignatieva O.**, N. P. Ogarev Mordovian State University, Saransk, Russia  
©**Kazakova L.**, Privolzhsky District Medical Center, Nizhny Novgorod, Russia  
©**Fraerman A.**, City Clinical hospital No. 39, Nizhny Novgorod, Russia  
©**Perlmutter O.**, City Clinical hospital No. 39, Nizhny Novgorod, Russia  
©**Tsybusov S.**, National Research Nizhny Novgorod State University named after N.I. Lobachevsky, Nizhny Novgorod, Russia  
©**Baitinger V.**, Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voino-Yasenetsky, Krasnoyarsk; Research Institute of Microsurgery; Siberian State Medical University, Tomsk, Russia  
©**Baitinger A.**, Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voino-Yasenetsky, Krasnoyarsk; Research Institute of Microsurgery; Siberian State Medical University, Tomsk, Russia  
©**Selyaninov K.**, Research Institute of Microsurgery; Siberian State Medical University, Tomsk, Russia  
©**Sosnin A.**, Privolzhsky District Medical Center, Nizhny Novgorod, Russia  
©**Yezhov I.**, Privolzhsky District Medical Center; National Research Nizhny Novgorod State University named after N.I. Lobachevsky, Nizhny Novgorod, Russia  
©**Khinovker V.**, Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voino-Yasenetsky; Federal Siberian Scientific and Clinical Center, Krasnoyarsk; Clinical Hospital No. 51, Zheleznogorsk, Russia  
©**Pavlova E.**, Far Eastern District Medical Center, Vladivostok, Russia  
©**Volkov I.**, Clinical Hospital "RZD-Medicine", Vladivostok, Russia  
©**Tuturov A.**, Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia  
©**Khokhlov M.**, Semenovskaya CRH, Semenov, Russia  
©**Kamnev I.**, Semenovskaya CRH, Semenov, Russia  
©**Prokopyev V.**, Sergachskaya CRH, Sergach, Russia  
©**Kovalenko N.**, Lyskovskaya CRH, Lyskovo, Russia  
©**Klementev Ye.**, Lyskovskaya CRH, Lyskovo, Russia  
©**Alidin S.**, Lyskovskaya CRH, Lyskovo, Russia  
©**Korochkin D.**, Vyksa CRH, Vyksa, Russia  
©**Kostogriz E.**, Zavolzhskaya city hospital, Zavolzhye, Russia  
©**Tutkin A.**, Russian Railways-Medicine, Khabarovsk, Russia

*Аннотация.* Типичной жалобой при невrome Мортонa является жгучая приступообразная боль в области подошвенной поверхности плюсневых костей с иррадиацией в III межпальцевой промежуток, которая заставляет больного снимать обувь и массировать стопу в самых неподходящих ситуациях. Учитывая, что преимущественно болеют женщины, клинические проявления снижают качество жизни пациенток, ограничивают повседневную профессиональную и трудовую деятельность. В работе представлена этиология, патогенез и клиническая картина данного заболевания, особенности диагностики. Радикальным методом лечения является оперативное вмешательство, которое по технике относительно несложное и заключается в рассечении тканей, сдавливающих нерв и в создании оптимальных условий для нервного ствола, предупреждающих в последующем его травматизацию.

*Abstract.* A typical complaint with Morton's neuroma is a burning paroxysmal pain in the area of the plantar surface of the metatarsal bones with irradiation into the III interdigital space, which forces the patient to take off his shoes and massage the foot in the most inappropriate situations. Given that women are mostly ill, clinical manifestations reduce the quality of life of patients, limit their daily professional and work activities. The paper presents the etiology, pathogenesis and clinical picture of this disease, diagnostic features. A radical method of treatment is surgery, which is relatively simple in technique and consists in dissecting the tissues that compress the nerve and creating optimal conditions for the nerve trunk, preventing its subsequent traumatization.

*Ключевые слова:* неврома Мортона, метатарзалгия, подошвенный пальцевой нерв, стопа, болевой синдром, декомпрессия, лечение боли.

*Keywords:* Morton's neuroma, metatarsalgia, plantar finger nerve, feet, pain syndrome, decompression, pain treatment.

Неврома Мортона (НМ) — специфическое заболевание стопы, представляющее доброкачественное разрастание и утолщение фиброзной ткани в области n. plantaris, проявляющееся приступами невралгии в ее переднем отделе [1, 2]. Данная патология имеет множество синонимов: метатарзалгия Мортона, болезнь Мортона, неврит Мортона, нейропатия Мортона, синдром Мортоновского пальца, подошвенная межпальцевая неврома, межплюсневая неврома, неврома стопы, периневральный фиброз, межпальцевой неврит, невропатия общих подошвенных пальцевых нервов, фокальный травматический неврит подошвенного нерва III и IV пальцев, метатарзалгия [3-5]. НМ относится к группе туннельных невропатий и по МКБ-10 представляет класс «Болезни нервной системы» (G57.6 — поражение подошвенного нерва: метатарзалгия Мортона) [6].

Впервые об этом заболевании сообщил Civinini F. в 1835 г., описывая веретенообразный отек n. digitalis plantaris communis в III межплюсневом промежутке. Спустя 10 лет, в 1845 г. L. A. Durlacher в своем трактате по болезням стопы упомянул о форме невралгического поражения [6]. В 1876 г. T. G. Morton описал синдром, наблюдавшийся у 12 пациентов с «необычным и болезненным поражением 4 плюснефалангового сустава» [7]. При изучении данной патологии Мортон предположил, что механическое сдавление нерва головками плюсневых костей является главным механизмом развития НМ [3]. В настоящее время НМ рассматривается как туннельный синдром, возникающий в переднем отделе стопы [7-9]. В англоязычной литературе в последнее время стал активно употребляться термин «синдром Чивинини–Мортона» (Civinini–Morton's syndrome) [10]. Кроме того, для описания патологий, связанных с nn. digitales plantares communes различных локализаций, используют ряд эпонимов [11]. Для заболеваний, связанных с медиальным собственным подошвенным пальцевым нервом, используют фамилию Jorplin (Джоплин); с 1 межплюсневом промежутком — Heuter (Хойтер); со 2 межплюсневом промежутком — Hauser (Хаузер); с 3 межплюсневом промежутком — Morton (Мортон) и Civinini (Чивинини); с 4 межплюсневом промежутком — Iselin (Изелин) [11, 65, 69]

*Эпидемиология.* НМ является одной из самых распространённых туннельных невропатий, уступая по частоте только синдрому карпального канала, и составляет 50,2 и 87,5 случаев у мужчин и женщин соответственно на 100 000 населения [94]. НМ в 4-10 раз чаще встречается у женщин в возрасте от 40 до 60 лет [6, 12]. НМ составляет 1,9% среди заболеваний стоп и 7,3% в этиопатогенезе метатарзалгий [4]. Случаи развития НМ на одной стопе встречается в 3-28%, а двухстороннее поражение — в 15-35% [13]. В большинстве

случаев НМ локализуется между головками III и IV плюсневых костей [3, 14]. Лишь в единичных работах приводятся данные об одинаковой частоте распределения НМ между II и III межплюсневыми промежутками.

*Этиопатогенез.* Общие подошвенные нервы иннервируют пальцы стоп. Нервы проходят под глубокой поперечной плюсневой связкой, соединяющей головки плюсневых костей, что создает условия для их сдавления при деформации стопы. Преимущественная локализация процесса в III межплюсневом промежутке обусловлена анатомическими особенностями иннервации этой области. Если nn. digitales plantares communes I и II межплюсневых промежутков являются ветвями медиального, а IV — латерального подошвенного нерва, то в III промежутке общий подошвенный пальцевый нерв формируется веточками из латерального и медиального подошвенных нервов и почти сразу делится на собственно пальцевые нервы к наружному краю III и внутреннему краю IV пальцев [15]. Встречающуюся иногда другую локализацию процесса во II или IV межплюсневом промежутках можно объяснить индивидуальной особенностью анатомического строения [16].

Этиология НМ еще до конца не изучена. Существует несколько гипотез, объясняющих возникновение данной патологии. Теория К. I. Nissen предполагает, что изменения n. plantaris являются следствием ишемии [17]. При гистологическом исследовании резецированной ткани во всех исследуемых препаратах наблюдались нарушение целостности артериальной стенки, тромбоз и неполная реканализация a. digitales plantares communes. Однако, N. Ringertz и M. Unan-der-Scharin в своем исследовании заметили, что сужение просвета артериальных сосудов часто присутствует и у пациентов контрольной группы [18]. J. Kim полагают, что повышенное давление, возникающее в переднем отделе стопы в результате плоскостопия, создает условия для постоянной травматизации nn. digitales plantares communes с развитием фиброза и патологических изменений участка нерва [19]. Также существует теория пронации, согласно которой при гиперпронации стопы происходят уменьшение III межплюсневом промежутка и сдавление нерва головками плюсневых костей [20]. Теория интерметатарзального бурсита предполагает, что близкое расположение межплюсневой сумки к сосудисто-нервному пучку во II и III межплюсневых промежутках может быть фактором, способствующим развитию НМ. Это обусловлено тем, что в процессе воспаления возможно развитие последующего фиброза рядом проходящего нерва [6].

Основу НМ составляет соединительная ткань (фиброз эпи-, пери- и эндоневрия, гиалиноз сосудов эндоневрия, демиелинизация и аксональная дегенерация нерва) [21]. Элементы НМ не имеют признаков автономии или атипичности, представляя собой реактивный процесс. Поэтому к числу неоплазий данная патология не относится [13, 22]. Современные исследования показали, что средний размер НМ в длину составляет 0,95–1,45 см, а в ширину — 0,15–0,65 см, т. е. это образование вытянутой, веретенообразной формы [3, 23].

Факторами риска возникновения НМ являются ношение узкой неудобной обуви на высоком каблуке: пальцы при этом находятся в положении гиперэкстензии в плюснефаланговых суставах, что влечет за собой компрессию нерва связкой, натянутой между головками плюсневых костей. Способствуют развитию данной патологии также повышенная масса тела, множественные травмы стопы, дегенеративные заболевания опорно-двигательного аппарата [14, 24]. В группе риска находятся люди, чья профессиональная деятельность связана с длительным пребыванием в положении стоя, сидя на корточках, спортсмены, занимающиеся силовыми видами спорта с осевой нагрузкой на нижние конечности, бурситы, тендиниты, больные с различными деформациями стоп, включая плоскостопие и Hallux valgus [25-27].

*Клиническая картина.* Бессимптомное протекание НМ возможно в случае, если ее размер меньше 5 мм [3, 97], хотя значимой корреляции выраженности болевого синдрома и размера НМ в настоящее время не выявлено. Прогрессирование заболевания ведет к появлению первоначально стреляющих, ноющих болей в области III-IV пальцев стопы, возникающих после физической нагрузки, в сочетании с парестезиями, гиперпатией, аллодинией и другими расстройствами чувствительности [16, 28]. В начале заболевания боли преимущественно связаны с активной нагрузкой на передний отдел стопы во время длительного стояния или ходьбы, сидения на корточках, занятий спортом и танцами. В ночное время дискомфортные ощущения в стопе практически не появляются. Если пациент вовремя не обращается за медицинской помощью, симптомы заболевания нарастают. С течением времени увеличиваются частота и интенсивность болей, сокращается временной промежуток от момента начала нагрузки до возникновения симптомов. В итоге боли приобретают острый, жгучий, стреляющий, резкий характер, начинают появляться в состоянии покоя и по ночам, часто формируется ощущение присутствия чужеродного предмета в обуви, но при этом внешних изменений в стопе не наблюдается [29]. В отдельных случаях боль может иррадиировать по ходу седалищного нерва. Иногда пациенты ощущают чувство ходьбы по комку, онемение пальцев, возможны судороги в области II, III и IV плюснефаланговых суставов [30]. Наблюдается гиперкератоз и сухость подошвы, на внутренней стороне пальцев и обращенных друг к другу поверхностях соответствующих пальцев — гипестезия. Пациенты отмечают быструю утомляемость в стопе. Симптомы могут усугубляться при ношении тесной обуви или обуви на высоких каблуках, что обусловлено сжатием и растяжением пальцевых нервов. Параллельно с прогрессированием боли возможно нарастание сенсорных расстройств, вплоть до анестезии [25]. У некоторых пациентов при длительном течении заболевания в межплюсневом промежутке может определяться припухлость. Уровень и характер болевого синдрома оценивают по шкалам: VAS, DN4 и PainDETECT [66, 67, 71]. Результат лечения НМ оценивают по шкале удовлетворенности Джонсона.

*Диагностика.* При пассивных движениях передней части стопы можно определить скольжение НМ над глубокой поперечной плюсневой связкой и пальпаторно ощутить щелчок (симптом Молдера) [63]. При пальпаторной компрессии III межплюсневого промежутка в течение 30-60 секунд пациент начинает испытывать онемение и жжение [23]. Высоко специфичным для диагностики НМ является компрессионный тест (Тинеля), когда сдавление (сближение) головок плюсневых костей воспроизводит характерный для данной патологии болевой синдром [16, 31].

Ультразвуковое исследование (УЗИ) является эффективным методом в выявлении НМ [32-34]. При УЗИ основным диагностическим критерием является визуализация овального или округлого объемного образования с четкими контурами, гипоэхогенная и ее аваскуляризация (Рисунок 1) [35, 36]. Максимальное подошвенное сгибание пальцев при дорсальном доступе способствует расширению межпальцевых промежутков и, таким образом, улучшает обзор. Кроме того, УЗИ позволяет визуализировать различные мягкотканые патологии окружающих тканей: синовит, бурсит, теносиновит, гигрома. Преимуществами УЗИ являются дешевизна, неинвазивность, простота в выполнении, возможность повторять исследования в динамике и отсутствие ионизирующего излучения [37, 98].

При проведении МРТ НМ определяется как нечетко отграниченный участок повышенной интенсивности сигнала (Рисунок 2) [38-40].

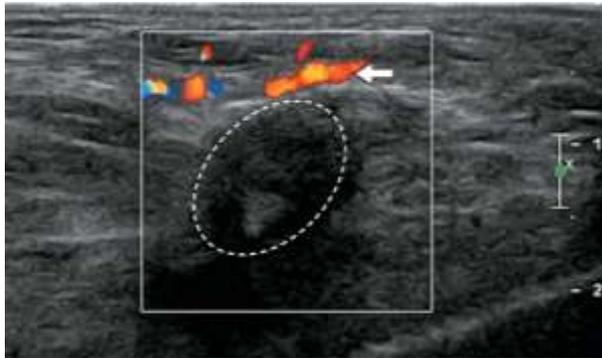


Рисунок 1. УЗИ-изображение НМ общего подошвенного пальцевого нерва III межплюсневой промежутка стопы (пунктирный эллипс). Подошвенный доступ. В-режим + ЦДК. Продольное сканирование. Образование полностью аваскулярно. В цветовом окне регистрируется доплеровский сигнал от общей подошвенной пальцевой артерии (стрелка) [6]



Рисунок 2. МРТ-изображение невроты Мортона [41]

Рентгеновские методы не позволяют выявить НМ, но при этом имеют важное значение для дифференциальной диагностики с заболеваниями суставов и костей стопы [42]. КТ стопы редко дает какую-либо информацию в связи с отсутствием отложения минералов в данном мягкотканном образовании. Однако благодаря методам лучевой диагностики иногда можно определить узурацию кости в месте сдавления невромой [25]. КТ и рентгенография позволяют исключить наличие аваскулярного некроза, опухолей (хондромы, остеомы), а также травматических повреждений стопы и их последствий [43]. Регресс болевого синдрома после диагностической блокады межплюсневой нерва раствором местного анестетика является убедительным признаком, свидетельствующим в пользу НМ.

Электронейромиография редко применяется в диагностике НМ [44]. Но если есть необходимость, то диагноз можно подтвердить благодаря этому методу. С помощью игольчатых электродов проводят стимуляцию межпальцевого нерва в области основной фаланги и регистрируют вызванный потенциал в области внутренней лодыжки. Проведение возбуждения по сравнению с нормальными показателями замедлено. Последние составляют в среднем от 33 (у пожилых лиц) до 41 м/с со средним стандартным отклонением от 3,1 до 2,8. У некоторых пациентов выявляется также снижение амплитуды сенсорного потенциала действия.

Дифференциальная диагностика проводится со следующими заболеваниями: подошвенный фасциит, синовит плюснефалангового сустава, стресс-переломы плюсневых костей, артрит плюснефаланговых суставов, ревматоидный узел, остеонекроз головок плюсневых костей, онкопатология, заболевания поясничного отдела позвоночника с иррадиацией боли в область межплюсневых промежутков (грыжа диска, спинальный стеноз, спондилолистез и др.), болезнь Фрейберга-Келера, болезнь Леддерхозе, тарзальный туннельный синдром, периферические невриты и neuropatii [3, 13, 70, 74].

*Лечение.* В лечении НМ используют консервативные и оперативные методы [1]. Первоначально пациенту рекомендуются нормализация распределения нагрузки на различные отделы стопы с использованием индивидуальных ортопедических стелек, а также

ношение комфортной обуви с широким мыском и низким каблуком [64, 73]. Суть этих методов заключается в снижении давления на нервный ствол [3, 45]. Фармакотерапия включает в себя НПВП, антиконвульсанты, антидепрессанты и миорелаксанты [99]. Возможно применение компрессов с димексидом, НПВП и местными анестетиками в комплексе с мануальной терапией. Физиотерапия включает в себя магнитотерапию, электрофорез и фонофорез с лекарственными препаратами. Кроме этого, рекомендуется проведение массажа, ЛФК [13]. При недостаточном эффекте от вышеперечисленных методов терапии выполняются инъекции глюкокортикостероидов в межплюсневый промежуток с тыльной стороны стопы, что в половине случаев приводит к улучшению течения заболевания, а в 1/3 случаев — к полному выздоровлению [80, 95]. Инъекции глюкокортистероидов в сочетании с местными анестетиками под УЗ-контролем проводится коротким курсом (1-3 инъекции) [68, 72, 78]. К интервенционным методам лечения относят инъекции капсаицина, ботулотоксин и YAG-лазерную терапию [5, 6, 46]. К нейродеструктивным (денервационным) операция относят радиочастотную деструкцию (РЧД), криоабляцию (Рисунок 3) [47-50, 79].



Рисунок 3. РЧНА НМ под УЗ-навигацией

Классическим методом оперативного лечения НМ является ее радикальное удаление [51, 52, 75]. Оперативное вмешательство может выполняться через дорсальный или подошвенный доступы [53, 54]. Преимуществами подошвенного доступа являются близость расположения нерва, хороший обзор (Рисунок 4). Его недостатки включают в себя: длительный срок реабилитации и ограничения опоры на стопу, риск образования болезненного рубца [100].

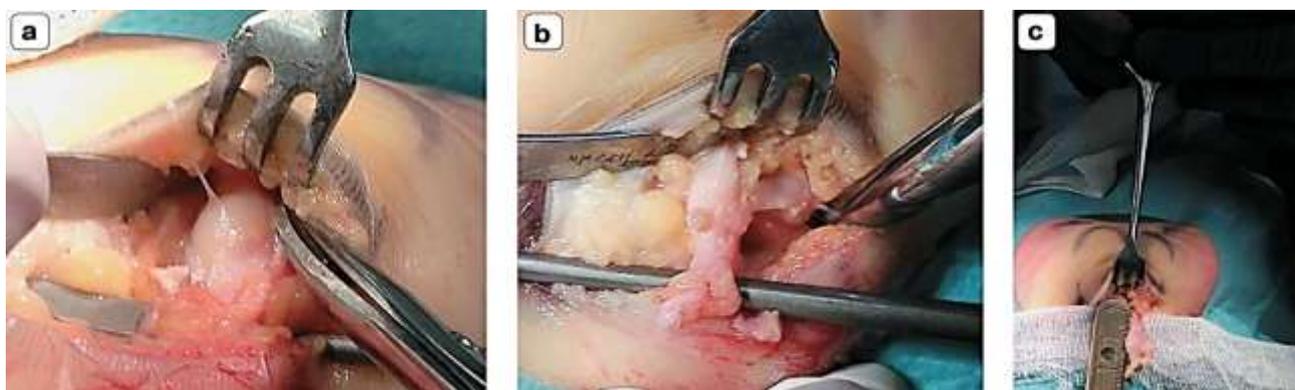


Рисунок 4. Этапы оперативного лечения. Подошвенный доступ (III межплюсневый промежуток). а, b – выделение НМ. с – удаление фрагмента общего подошвенного пальцевого нерва с НМ [6]

Дорсальный доступ технически более сложен и связан с более глубоким расположением НМ (Рисунок 5). Необходимость высокой резекции общего пальцевого нерва (не менее 3 см. над бифуркацией) предполагает мобилизацию тканей и анатомических структур над ним. Преимущества дорсального доступа: возможность более ранней опоры на стопу и благоприятные условия для заживления раны. Межпальцевой доступ несет более высокий риск развития грибковых инфекционных осложнений [55]. Поскольку НМ включает в себя патологические изменения нерва, гипертрофированный и воспаленный его участок иссекается [56-58]. В большинстве случаев это устраняет болевой синдром, но на стопе остается небольшой участок онемения, который почти не ощущается, пока пациент не дотронется до него [59]. Двигательная и опорная функции стопы не страдают. Процесс реабилитации в среднем составляет 2–4 недели, в течение которых больному рекомендуют уменьшить нагрузку на стопу. По данным систематических обзоров и мета-анализов, стойкий положительный результат при открытом оперативном вмешательстве достигается в среднем у 80 % пациентов [55].

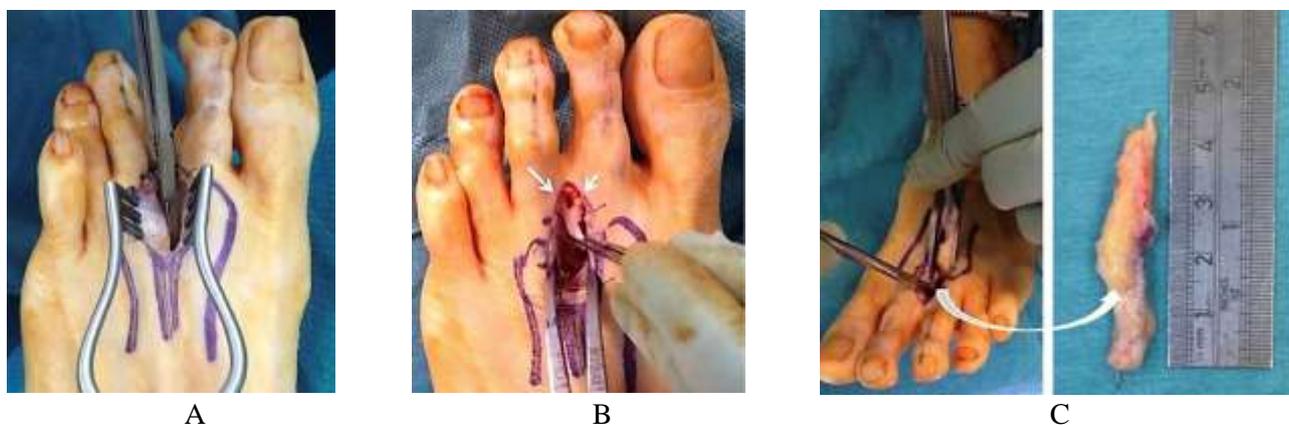


Рисунок 5. Этапы оперативного лечения. Дорсальный доступ (второй межплюсневый промежуток). А – Рассечение межплюсневой связки. В,С – этапы выделения и удаления НМ [60]

Имеются данные о постневрэктомийной остаточной боли в 14-35% случаев [81, 82], а дальнейшее усиление болей наблюдается у 8% пациентов [82]. Это может быть связано с ошибкой при диагностике (неверное межпальцевое пространство), недостаточная резекция или формирование культи на терминальном конце НМ [81, 83]. Установлено, что у 1/3 пациентов с рецидивирующей болью после неврэктомии может развиваться рецидивирующая НМ из культи нерва [83].

Альтернативные варианты — это целенаправленная мышечная реиннервация [84, 85], ушивание нерва в мышцу или кость [86, 87]. Авторы, изучающие погружение нерва в мышцу или кость, сообщают об уменьшении болей, но риск рецидива сравним с первичной неврэктомией [88]. Для полного исключения этих проблем были предложены попытки ограничения нерва при помощи аутологичной вены/фасции с удовлетворительными результатами [82]. Недостатками использования аутологичных тканей является увеличение времени операции, необходимость в дополнительной травматизации, риски прорастания нервных окончаний за пределы аутологичной трубки с рецидивом невромы [89].

Недавно был предложен вариант применения замкнутой трубки из кишечной подслизистой оболочки: 15 мм длина, внутренний диаметр 10 мм, имеет половинчатое разделение внутри, а также выступ 3 мм на дистальном конце наружной поверхности. После удаления НМ проксимальный край нерва помещается внутрь трубки, разделенные камеры в

её полости позволяют изолировать аксоны. Выступ дистального края этой муфты позволяет наложить фиксирующий шов к мышечному брюшку в межплюсневом промежутке [90].

Другим способом является транспозиция/релокация нерва, первоначально описанная в 1997 г. [91]. После дорсального доступа выполняют рассечение связки и элевацию нерва дорсально. НМ иссекают, а нерв оставляют в дорсально, в ряде случаев необходимо выполнить межплюсневый шов для создания эффекта «гаммака» [92]. Далее после 3 недель иммобилизации в ортезе на голеностопный сустав разрешается этапное увеличение нагрузок и разработка движений. Более щадящие методы предполагают локальную декомпрессию нерва за счет рассечения поперечной межплюсневой связки [76, 96].

Их преимуществами являются: отсутствие неврологических расстройств, короткий период реабилитации. Операцию проводят через малоинвазивный доступ или с помощью эндоскопии через 3-портовый доступ (Рисунок 6). Исчезновение болей после декомпрессии отмечается в 83-95% случаях, а удовлетворенность результатами операции достигает 95% [61].



Рисунок 6. Декомпрессия НМ через дорсальный доступ.

Остеотомия IV плюсневой кости является наименее используемым методом оперативного лечения данной патологии. Суть вмешательства состоит в том, чтобы после остеотомии, за счет смещения ее головки, достичь декомпрессии нерва. Такая манипуляция выполняется под рентгеновским контролем через разрез или прокол кожи, не превышающий 2 мм. Лестница агрессивности лечения НМ: консервативное лечение; интервенционное лечение (блокада, крионевролиз, РЧД); эндоскопическая декомпрессия и невролиз или эндоскопическое удаление НМ; открытая декомпрессия, невролиз; открытое хирургическое удаление НМ.

*Осложнения хирургического лечения.* Частота встречаемости осложнений при оперативных вмешательствах по поводу НМ сильно варьирует – от 0 до 25 % [55, 62].

Стопа является областью повышенного потоотделения и скопления различных микроорганизмов, поэтому за сутки до операции пациентам рекомендуется принимать теплые ножные ванны в мыльном растворе (5–7 мин) с мытьем стоп и обязательной последующей их обработкой пролонгированными спиртовыми антиперспирантами [55].

Нейропатический болевой синдром в послеоперационном периоде связан с сохранением воздействия патогенетических факторов на подошвенный нерв в области оперативного вмешательства. В большинстве случаев у пациентов причиной таких болей являлись рубцово-спаечные изменения с адгезией культы нерва к рубцовой ткани. Данное осложнение возникает через 1,5–2 месяца (по мере формирования рубцовой ткани) и

проявляется возобновлением боли нейропатического характера в межплюсневом промежутке. При проведении УЗИ обнаруживаются рубцово-спаечные изменения в области оперативного вмешательства с включением в них культи подошвенного нерва. При проведении РЧД n. plantaris часто отмечается регресс болевого синдрома. Для профилактики данного осложнения, прежде всего, необходимо бережно обращаться с тканями в ходе операции, проводить максимально допустимую проксимальную нейротомию подошвенного нерва, чтобы его культя располагалась в подошвенном мышечном канале [2, 77, 93].

#### *Выводы*

1. НМ — компрессионно-тракционная невропатия общих подошвенных пальцевых нервов (наиболее часто III нерва). Чаще встречается у женщин в возрасте 40-60 лет.
2. Критериями для постановки диагноза НМ являются характерные боли, положительный симптом Молдера, Тиннеля, наличие НМ при УЗИ или МРТ исследовании стопы.
3. Основной метод лечения НМ — консервативный, который включает ношение рациональной обуви, ортопедическую коррекцию плоскостопия, интервенционные вмешательства.
4. Неэффективность консервативного лечения НМ является показанием для оперативного лечения.
5. Лечение НМ должна заниматься мультидисциплинарная бригада в специализированных центрах.

#### *Список литературы:*

1. Шилец Ю. Г., Шилец О. Г., Ивасивка А. Р., Козина А. А. Случай из клинической практики: сочетание невромы мортонна, межплюсневового бурсита и ревматоидного узла, как причина метатарзалгии // Авиценна. 2018. №18. С. 65-69.
2. Шилец Ю. Г., Шилец О. Г., Ивасивка А. Р., Козина А. А. Случай из клинической практики: сочетание невромы Мортонна, межплюсневового бурсита и ревматоидного узла, как причина метатарзалгии // Современные медицинские исследования: Сборник статей XX Международной научной медицинской конференции. Кемерово, 2018. С. 67-71.
3. Лебедев И. А., Безносков Е. В., Колчанов А. А., Медведев С. Д., Митрофанова М. Н., Климов Е. С., Драченина А. А. Неврома Мортонна // Русский медицинский журнал. Медицинское обозрение. 2018. Т. 2. №5. С. 32-34.
4. Халимов А. Р., Мирзабаев М. Ж., Аргумбаев М. Б., Курмаев И. Т., Жайлаубаева А. С., Николаева А. В., Гаитова К. К. Редкие причины хронических болевых синдромов конечностей: описание клинических случаев // Нейрохирургия и неврология Казахстана. 2020. №1 (58). С. 36-40.
5. Свирский Д. А., Антипин Э. Э., Бочкарева Н. А., Ибрагимов А. Т., Яковенко М. П., Недашковский Э. В. Криоанальгезия. Обзор литературы // Вестник интенсивной терапии имени А.И. Салтанова. 2020. №4. С. 58-73.
6. Салтыкова В. Г., Рамонова Д. Р., Макинян Л. Г., Зейналов В. Т., Шток А. В., Митьков В. В. Ультразвуковое исследование в дифференциальной диагностике образований метатарзального отдела стопы (неврома Мортонна, липофиброма) // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2021. №1. С. 65-88.
7. Волков Г. П., Бабаев М. В. Случай практической диагностики невромы Мортонна // Медицинский вестник Юга России. 2019. Т. 10. №2. С. 55-58.

8. Орлов А. Ю. Рецидивы и продолженный рост опухоли периферических нервов после хирургического лечения // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2016. Т. 8. №2. С. 38-45.
9. Орлов А. Ю., Комков Д. Ю., Джигания Р., Бутовская Д. А. К вопросу о состоянии кровотока по микрососудистому руслу периферических нервов конечностей при туннельных невропатиях // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2018. Т. 10. №3-4. С. 55-60.
10. Samaila E., Colò G., Rava A., Negri S., Valentini R., Felli L., Magnan B. Effectiveness of corticosteroid injections in Civinini–Morton’s Syndrome: A systematic review // *Foot and Ankle Surgery*. 2021. V. 27. №4. P. 357-365. <https://doi.org/10.1016/j.fas.2020.05.001>
11. Larson E. E., Barrett S. L., Battiston B., Maloney C. T., Dellon A. L. Accurate nomenclature for forefoot nerve entrapment: a historical perspective // *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2005. V. 95. №3. P. 298-306. <https://doi.org/10.7547/0950298>
12. Мурзаева Д. А., Забродская Ю. М., Симонов А. В., Суфианов А. А. Анализ встречаемости опухолей нервов по данным федерального центра нейрохирургии // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2022. Т. 14. №1-1. С. 76-79.
13. Коробков В. Н., Филиппов В. А. Дифференциальная диагностика и лечение невромы мортон в амбулаторной хирургической практике // *Стационарозамещающие технологии: Амбулаторная хирургия*. 2020. №1-2. С. 89-94.
14. Ларинская Е. Е., Чехонацкий В. А. Неврома Мортон // *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. 2018. Т. 8. №11. С. 575.
15. Салтыкова В. Г., Левин А. Н. Возможности ультразвуковой диагностики невромы Мортон // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2007. №5. С. 91-99.
16. Шайхутдинов И. И., Масгутов Р. Ф., Валеева Л. Р., Ягудин Р. Х. Неврома Мортон как причина болей в стопе - диагностика и тактика лечения // *Практическая медицина*. 2016. №4-1 (96). С. 182-186.
17. Nissen K. I. Plantar digital neuritis Morton's metatarsalgia // *The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume*. 1948. V. 30. №1. P. 84-94. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.30B1.84>
18. Hingertz N., Unander-Scharin L. Morton's disease: a clinical and patho-anatomical study // *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1950. V. 19. №3. P. 327-348. <https://doi.org/10.3109/17453675009024137>
19. Kim J. Y., Choi J. H., Park J., Wang J., Lee I. An anatomical study of Morton's interdigital neuroma: the relationship between the occurring site and the deep transverse metatarsal ligament (DTML) // *Foot & ankle international*. 2007. V. 28. №9. P. 1007-1010. <https://doi.org/10.3113/FAI.2007.1007>
20. Root M. L. Normal and abnormal function of the foot // *Clinical biomechanics*. 1977. P. 457-459.
21. Бутовская Д. А., Орлов А. Ю., Комков Д. Ю. Особенности интраневрального кровотока при сочетанных повреждениях нервов и магистральных артерий // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2017. Т. 9. № S. С. 37.
22. Орлов А. Ю., Долгушин А. А., Назаров А. С., Кудзиев А. В., Олейник Е. А. Большие и гигантские опухоли оболочек периферических нервов // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2020. Т. 12. №3. С. 22-30.
23. Лебедев И. А., Болдырева Ю. В., Захарчук Е. В., Алехина М. Н., Степанова Л. Ю., Некрасов Д. А. Неврома Мортон. патогенез, клиника, лечение // *Уральский медицинский журнал*. 2020. №10 (193). С. 81-84.

24. Шелехова К. В., Казаков Д. В., Орлов А. Ю., Михал М. Периневриомы и другие опухоли с периневральной дифференцировкой // Архив патологии. 2006. Т. 68. №6. С. 49-54.
25. Тертышник С. С., Атманский И. А., Пфейфер А. В., Жовтановский О. М. Неврома Мортон // Актуальные вопросы хирургии: сборник научно-практических работ. Челябинск, 2014. С. 42-43.
26. Тетин И. А., Антоненко Е. В. Разработка технологии диагностики паттерна бега у стайеров при помощи умных стелек // Человек. Спорт. Медицина. 2019. Т. 19. №2. С. 139-144.
27. Орлов А. Ю., Назаров А. С., Беляков Ю. В., Олейник Е. А. Дифференцированная тактика хирургического лечения невром Мортон // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2022. Т. 14. №2. С. 108-111.
28. Беспальчук П. И., Боровская О. С. Особенности диагностики болезни Мортон // Современная медицина: новые подходы и актуальные исследования: сборник статей VI международной научно-практической конференции. 2017. № 6(5). С. 75-79.
29. Каурова Т. А., Орлов А. Ю. Особенности клиники, диагностики и лечения туннельных невропатий нижних конечностей // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2016. Т. 8. №5. С. 20-21.
30. Шпагин М. В., Яриков А. В., Горбатов Р. О., Фраерман А. П., Перльмуттер О. А., Александров А. В., Хохлов М. Ю., Коваленко Н. Н., Прокопьев В. В., Алидин С. А., Клементьев Е. Н., Антоненко А. А. Неврома Мортон: этиология, эпидемиология, патогенез, клиника, диагностика и современные принципы лечения // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. 2022. №10. С. 751-762.
31. Дудников А. В. Тест Хоффмана-Тинеля: история открытия // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2018. Т. 21. №2 (65). С. 74-81.
32. Рамонова Д. Р., Салтыкова В. Г., Митьков В. В. Возможности ультразвуковой диагностики у пациентов с невромой Мортон // Научно-образовательная школа: инновации в травматологии и ортопедии - мультидисциплинарный подход: Сборник тезисов региональной научно-практической конференции. Курск, 2018. С. 76-77.
33. Майко О. Ю., Ткаченко И. В. Ультразвуковая визуализация в диагностике невром Мортон в амбулаторных условиях // Современные проблемы науки и образования. 2021. №2. С. 140.
34. Федяков А. Г., Горожанин А. В., Кузнецов А. В., Мухина О. В. Нейрохирургическая помощь пациентам с поражением периферических нервов в ГКБ им. С.П. Боткина // Московская медицина. 2019. №6 (34). С. 100.
35. Лаукарт Е. Б., Байдиин О. И., Арцыбашева М. В., Гордеев А. В. Болезнь Мортон // Клиническая медицина. 2006. Т. 84. №11. С. 70-73.
36. Долгушин А. А., Мурзаева Д. А., Орлов А. Ю., Забродская Ю. М., Назаров А. С., Кудзиев А. В. Хирургическое лечение рецидивов опухолей оболочек периферических нервов // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2022. Т. 14. №1-2. С. 53-58.
37. Боровская О. С. Диагностические особенности периневрального фиброза // Молодежь, наука, медицина: Материалы 64-й Всероссийской научной конференции. Тверь, 2018. С. 219-222.
38. Бибикина А. А., Пикалова Л. П., Блинова Н. В. Диагностическое значение в лечении периневрального фиброза // Тверской медицинский журнал. 2020. №4. С. 1-4.
39. Истомина И. С., Левин А. Н., Кузьмин В. И., Еськин Н. А., Банаков В. В., Берченко Г. Н. Болезнь Мортон как туннельный синдром интерметатарзального канала // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2006. №1. С. 76-81.

40. Орлов А. Ю., Кокин Г. С., Даминов Р. Г., Комков Д. Ю., Беришвили К. Ш. Методы обследования больных с опухолями периферических нервов // Профилактическая и клиническая медицина. 2010. №2 (35). С. 63-65.
41. Torres-Claramunt R., Ginés A., Pidemunt G., Puig L., De Zabala S. MRI and ultrasonography in Morton's neuroma: diagnostic accuracy and correlation // Indian journal of orthopaedics. 2012. V. 46. P. 321-325. <https://doi.org/10.4103/0019-5413.96390>
42. Боровская О. С. Диагностические особенности синдрома Мортоновского пальца // Современные медицинские исследования: Сборник статей XVII Международной научной медицинской конференции. Кемерово, 2018. С. 14-15.
43. Пахомов И. А., Садовой М. А., Прохоренко В. М., Кирилова И. А., Стрыгин А. В. Особенности диагностики и лечения пациентов с невромой Мортона // Травматология и ортопедия России. 2008. №3 (49). С. 42-46.
44. Гаманович А. И., Байда А. Г., Кояло Л. Г., Леванцевич В. В., Лазаревич Л. А., Борисейко А. В., Нехай М. А. Ультразвуковое исследование в диагностике периферических невропатий // Медицинский журнал. 2021. №4(78). С. 144-146.
45. Привалов А. М. Опыт лечения хронического болевого синдрома переднего отдела стопы различного генеза // Казанский медицинский журнал. 2017. Т. 98. №6. С. 1053-1057.
46. Вергасова Е. В., Сильванович О. А., Крупко Т. Л., Аксенчик А. М. Ультразвуковой контроль при выполнении внутрисуставных и периартикулярных вмешательств у пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата // Современные проблемы науки и образования: сборник статей III Международной научно-практической конференции, Пенза, 2022. С. 101-107.
47. Федоров Д. А. Собственный опыт лечения невromы Мортона методом РЧА // XX съезд федерации анестезиологов и реаниматологов. СПб, 2022. С. 169.
48. Усачев Д. Ю., Коновалов А. Н., Потапов, А. А., Пронин И. Н., Коновалов Н. А., Голанов А. В., Данилов Г. В., Кобяков Г. Л., Шкарубо А. Н. Современная нейрохирургия: междисциплинарная интеграция компетенций и технологий // Вестник Российской академии медицинских наук. 2022. Т. 77. №4. С. 267-275.
49. Сидорович Р. Р., Боярчик В. П. Отдаленные результаты лечения невromы Мортона методом радиочастотной абляции // Неврология и нейрохирургия. Восточная Европа. 2022. Т. 12. №3. С. 259-268.
50. Сидорович Р. Р., Боярчик В. П. Рецидив болевого синдрома после хирургического лечения невromы Мортона, возможности радиочастотной абляции в лечении рецидивов // Неврология и нейрохирургия. Восточная Европа. 2022. Т. 12. № 3. С. 250-258.
51. Федяков А. Г., Мухина О. В., Древаль О. Н., Горожанин А. В., Разин М. А. Осложнения при хирургическом лечении невromы Мортона // IX Всероссийский съезд нейрохирургов: Сборник тезисов. М., 2021. С. 340-341.
52. Орлов А. Ю., Кокин Г. С. Оперативные доступы при удалении опухолей периферических нервов // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2009. Т. 168. №2. С. 93-96.
53. Орлов А. Ю., Кокин Г. С. Виды оперативных вмешательств при удалении опухолей периферических нервов конечностей // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2012. Т. 4. №2. С. 22-27.
54. Орлов А. Ю. Реконструктивные операции при опухолях периферических нервов // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2015. Т. 7. №S. С. 63-64.
55. Федяков А. Г., Древаль О. Н., Горожанин А. В., Мухина О. В., Приписнова С. Г., Разин М. А. Осложнения хирургического лечения невromы Мортона: классификация,

диагностика, лечение и профилактика в помощь практическому врачу // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2022. Т. 14. №1-1. С. 114-119.

56. Федяков А. Г., Мухина О. В., Древаль О. Н., Горожанин А. В., Приписнова А. Г., Разин М. А. Объем невроты Мортон как критерий выбора инвазивного вмешательства при данной патологии // IX Всероссийский съезд нейрохирургов: Сборник тезисов. М., 2021. С. 339-340.

57. Тертышник С. С., Атманский И. А., Пфейфер А. В., Жовтановский О. М. Неврома Мортон // Актуальные вопросы хирургии: сборник научно-практических работ. Челябинск, 2014. С. 173-174.

58. Долгушин А. А., Орлов А. Ю., Назаров А. С., Кудзиев А. В. Опыт хирургического лечения рецидивов и продолженного роста опухолей из оболочек периферических нервов конечностей // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2021. Т. 13. №S1. С. 23.

59. Берснев В. П., Кокин Г. С. Хирургия нервов нижних конечностей // Травматология и ортопедия России. 2006. Т. 3. С. 862.

60. Gougoulas N., Lampridis V., Sakellariou A. Morton's interdigital neuroma: instructional review // EFORT open reviews. 2019. V. 4. №1. P. 14-24. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.4.180025>

61. Гончарова Ю. А. Неврома Мортон // Здоровоохранение. 2016. №10. С. 44-53.

62. Шнякин П. Г., Рзаев Д. А., Руденко П. Г., Дубовой А. В., Ботов А. В., Калиновский А. В. Осложнения операций на головном мозге. Красноярск, 2020. 314 с.

63. Пахомов И. А., Садовой М. А., Прохоренко В. М., Кирилова И. А. Особенности диагностики и лечения пациентов с невротой Мортон // Травматология и ортопедия России. 2008. №S2. С. 127.

64. Любимая К. В., Мухина О. В., Мишакина Н. Ю., Кузнецов А. В., Древаль О. Н. Хирургическое лечение компрессионно-ишемической нейропатии подошвенно-пальцевого нерва (невром Мортон) // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова. 2022. Т. 14. №S1. С. 142.

65. Федяков А. Г., Древаль О. Н., Горожанин А. В., Мухина О. В., Приписнова С. Г., Разин М. А. Неврома Мортон: осложнения после открытого хирургического вмешательства // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова. 2022. Т. 14. №S1. С. 179.

66. Боярчик В. П., Сидорович Р. Р., Алексеевец В. В. Анализ отдаленных результатов лечения невроты Мортон методом радиочастотной абляции // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова. 2022. Т. 14. №S1. С. 189.

67. Боярчик В. П., Сидорович Р. Р. Предикторы эффективности нейрохирургического лечения невроты Мортон // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова. 2023. Т. 15. №S1. С. 79-80.

68. Городнина А. В., Орлов А. Ю., Назаров А. С. Персонифицированная тактика хирургического лечения невроты Мортон // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова. 2023. Т. 15. №S1. С. 156.

69. Аржанов Б. Н., Локтионов В. А., Шпагин М. В. Неврома Мортон // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова. 2023. Т. 15. №S1. С. 202.

70. Стефанов И. В., Серов А. М., Мельцер Р. И. Особенности диагностики и оперативного лечения редких заболеваний стопы // Новые технологии в практической хирургии: материалы VII научно-практической конференции. 2016. С. 98-101.

71. Разин М. А., Федяков А. Г., Плиева З. Х., Мухина О. В., Горожанин А. В., Древаль О. Н. Деструктивные вмешательства в хирурги нейрогенных болевых синдромов при поражениях периферических нервов // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова. 2023. Т. 15. №S1. С. 81-82.
72. Федяков А. Г., Мухина О. В., Древаль О. Н., Горожанин А. В., Разин М. А. Противоболевые малоинвазивные вмешательства при посттравматических нейропатиях чувствительных нервов под ультразвуковым контролем // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова. 2022. Т. 14. № S1. С. 202.
73. Шувалов А. П. Исследование рынка ортопедической продукции // Global and Regional Research. 2019. Т. 1. №1. С. 112-115.
74. Гуди С. М., Лучшев М. Д., Кузнецов В. В., Скуратова Л. К., Прокаев Ф. В., Пахомов И. А. Болезнь Фрайберга-Келера: клиника, диагностика, лечение (обзор литературы) // Гений ортопедии. 2022. Т. 28. №3. С. 431-443.
75. Селянинов К. В., Курочкина О. С., Байтингер В. Ф. Технологии обучения микрохирургическим навыкам в институте Микрохирургии // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2021. Т. 24. №1 (76). С. 19-28.
76. Байтингер В. Ф., Селянинов К. В., Байтингер А. В., Курочкина О. С., Степанов М. Ю., Лепунов В. В. 30 лет микрохирургии в Томске: технологические тренды // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2023. Т. 26. №3. С. 79–88.
77. Логинова И. О., Шнякин П. Г. Специфика переживаний врачебных ошибок и осложнений в профессиональной деятельности хирурга // Первая краевая. 2023. №2 (88). С. 14-19.
78. Хиновкер В. В., Хиновкер Е. В., Корячкин В. А. Диагностика и лечение хронической боли в Сибири // Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2022. Т. 16. №2. С. 161-166.
79. Хиновкер В. В., Юшкова В. В., Федоров Д. А. Демографические характеристики пациентов центра лечения боли // Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2019. Т. 13. №4. С. 10-16.
80. Газенкамф А. А., Хиновкер В. В., Пелипецкая Е. Ю., Пожарицкая Д. В. Организация лечения хронического болевого синдрома на примере Испанской системы здравоохранения // Сибирское медицинское обозрение. 2019. №3 (117). С. 16-23.
81. Coughlin M. J., Pinsonneault T. Operative treatment of interdigital neuroma: a long-term follow-up study // JBJS. 2001. V. 83. №9. P. 1321-1328.
82. Bucknall V., Rutherford D., MacDonald D., Shalaby H., McKinley J., Breusch S. J. Outcomes following excision of Morton's interdigital neuroma: a prospective study // The Bone & Joint Journal. 2016. V. 98. №10. P. 1376-1381. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.98B10.37610>
83. Di Caprio F., Meringolo R., Eddine M. S., Ponziani L. Morton's interdigital neuroma of the foot: a literature review // Foot and ankle surgery. 2018. V. 24. №2. P. 92-98. <https://doi.org/10.1016/j.fas.2017.01.007>
84. Souza J. M., Cheesborough J. E., Ko J. H., Cho M. S., Kuiken T. A., Dumanian G. A. Targeted muscle reinnervation: a novel approach to postamputation neuroma pain // Clinical Orthopaedics and Related Research®. 2014. V. 472. №10. P. 2984-2990. <https://doi.org/10.1007/s11999-014-3528-7>
85. Pet M. A., Ko J. H., Friedly J. L., Mourad P. D., Smith D. G. Does targeted nerve implantation reduce neuroma pain in amputees? // Clinical Orthopaedics and Related Research®. 2014. V. 472. №10. P. 2991-3001. <https://doi.org/10.1007/s11999-014-3602-1>

86. Mass D. P., Ciano M. C., Tortosa R., Newmeyer W. L., Kilgore E. S. Treatment of painful hand neuromas by their transfer into bone // *Plastic and reconstructive surgery*. 1984. V. 74. №2. P. 182-185.
87. Dellon A. L., Mackinnon S. E. Treatment of the painful neuroma by neuroma resection and muscle implantation // *Plastic and reconstructive surgery*. 1986. V. 77. №3. P. 427-436.
88. Rungprai C., Cychosz C. C., Phruetthiphath O., Femino J. E., Amendola A., Phisitkul P. Simple neurectomy versus neurectomy with intramuscular implantation for interdigital neuroma: a comparative study // *Foot & ankle international*. 2015. V. 36. №12. P. 1412-1424. <https://doi.org/10.1177/1071100715596741>
89. Wu J., Chiu D. T. W. Painful neuromas: a review of treatment modalities // *Annals of plastic surgery*. 1999. V. 43. №6. P. 661-667.
90. Thomajan C. H. A Method for Entubulating Exposed Nerve Ends Following Neurectomy Using a Porcine Extracellular Matrix Nerve Cap // *Foot & Ankle Specialist*. 2022. V. 15. №6. P. 579-585. <https://doi.org/10.1177/19386400221106642>
91. Okafor B., Shergill G., Angel J. Treatment of Morton's neuroma by neurolysis // *Foot & ankle international*. 1997. V. 18. №5. P. 284-287. <https://doi.org/10.1177/10711007970180050>
92. Koti M., Sharma H., Parikh M., Edwards M., McAllister J. Comparative Analysis of Dorsal Nerve Relocation versus Dorsal Neurectomy in the Surgical Management of Morton's Neuroma // *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2020. V. 59. №6. P. 1148-1155. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2020.04.001>
93. Яриков А. В., Горбатов Р. О., Логутов А. О., Худошин И. А., Байтингер А. В., Перльмуттер О. А., Фраерман А. П., Байтингер В. Ф., Селянинов К. В., Цыбусов С. Н. Метатарзалгия Мортона как причина болей в стопе (анализ литературы и собственный опыт) // *Здравоохранение Югры: опыт и инновации*. 2024. №1. С. 30-44.
94. Большакова Д. А., Карданов А. А., Майсигов М. Н., Ахпашев А. А., Ильин Д. О., Королев А. В. Инструментальная и клиническая диагностика межпальцевой невromы Мортона // *Клиническая практика*. 2023. Т. 14. № 4. С. 18-25.
95. Хабиров Ф. А. Болевые синдромы в нижних конечностях // *Практическая медицина*. 2017. Т. 1. № 1 (102). С. 13-21.
96. Большакова Д. А., Карданов А. А., Майсигов М. Н., Королев А. В. Лечение пациентки с хронической каузалгией после хирургического удаления невromы второго межплюсневного промежутка // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2023. Т. 30. №3. С. 347-356.
97. Болдырева Ю. В., Лебедев И. А., Гавриленко Е. А. Патобиохимические механизмы невromы Мортона // *Терапевт*. 2024. №1. С. 54-59.
98. Гончарова Ю. А., Михнович Е. Р., Гузов С. А., Сорока Н. Ф. Неврома Мортона у пациентки с ревматоидным артритом // *Здравоохранение (Минск)*. 2016. №8. С. 60-65.
99. Никитин А. С., Кудрявцева Е. В., Камчатнов П. Р. Посттравматические болевые мононейропатии // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2023. Т. 123. №4. С. 14-23.
100. Шнякин П. Г., Руденко П. Г., Ботов А. В., Лосева А. С. К обсуждению проблемы ошибок в нейрохирургии. Обзор литературы // *Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии*. 2023. №2. С. 92-101.

#### References:

1. Shilets, Yu. G., Shilets, O. G., Ivasivka, A. R., & Kozina, A. A. (2018). Sluchai iz klinicheskoi praktiki: sochetanie nevromy mortona, mezhplyusneвого bursita i revmatoidnogo uzla, kak prichina metatarzalgii. *Avitsenna*, (18), 65-69. (In Russian).

2. Shilets, Yu. G., Shilets, O. G., Ivasivka, A. R., & Kozina, A. A. (2018). Sluchai iz klinicheskoi praktiki: sochetanie nevromy Mortona, mezhplyusnevnogo bursita i revmatoidnogo uzla, kak prichina metatarzalgii. In *Sovremennye meditsinskie issledovaniya: Sbornik statei XX Mezhdunarodnoi nauchnoi meditsinskoi konferentsii, Kemerovo*, 67-71. (In Russian).
3. Lebedev, I. A., Beznosov, E. V., Kolchanov, A. A., Medvedev, S. D., Mitrofanova, M. N., Klimov, E. S., & Drachenina, A. A. (2018). Nevroma Mortona. *Russkii meditsinskii zhurnal. Meditsinskoe obozrenie*, 2(5), 32-34. (In Russian).
4. Khalimov, A. R., Mirzabaev, M. Zh., Argumbaev, M. B., Kurmaev, I. T., Zhailaubaeva, A. S., Nikolaeva, A. V., & Gaitova, K. K. (2020). Redkie prichiny khronicheskikh bolevykh sindromov konechnosti: opisanie klinicheskikh sluchaev. *Neirokhirurgiya i nevrologiya Kazakhstana*, (1 (58)), 36-40. (In Russian).
5. Svirskii, D. A., Antipin, E. E., Bochkareva, N. A., Ibragimov, A. T., Yakovenko, M. P., & Nedashkovskii, E. V. (2020). Krioanal'geziya. Obzor literatury. *Vestnik intensivnoi terapii imeni A.I. Saltanova*, (4), 58-73. (In Russian).
6. Saltykova, V. G., Ramonova, D. R., Makinyan, L. G., Zeinalov, V. T., Shtok, A. V., & Mit'kov, V. V. (2021). Ul'trazvukovoe issledovanie v differentsial'noi diagnostike obrazovaniia metatarzal'nogo otдела stopy (nevroma Mortona, lipofibroma). *Ul'trazvukovaya i funktsional'naya diagnostika*, (1), 65-88. (In Russian).
7. Volkov, G. P., & Babaev, M. V. (2019). Sluchai prakticheskoi diagnostiki nevromy Mortona. *Meditsinskii vestnik Yuga Rossii*, 10(2), 55-58. (In Russian).
8. Orlov, A. Yu. (2016). Retsidivy i prodolzhenyi rost opukholi perifericheskikh nervov posle khirurgicheskogo lecheniya. *Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 8(2), 38-45. (In Russian).
9. Orlov, A. Yu., Komkov, D. Yu., Dzhiganiya, R., & Butovskaya, D. A. (2018). K voprosu o sostoyanii krovotoka po mikrososudistomu ruslu perifericheskikh nervov konechnosti pri tunnel'nykh nevropatiyakh. *Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 10(3-4), 55-60. (In Russian).
10. Samaila, E., Colò, G., Rava, A., Negri, S., Valentini, R., Felli, L., & Magnan, B. (2021). Effectiveness of corticosteroid injections in Civinini–Morton's Syndrome: A systematic review. *Foot and Ankle Surgery*, 27(4), 357-365. <https://doi.org/10.1016/j.fas.2020.05.001>
11. Larson, E. E., Barrett, S. L., Battiston, B., Maloney, C. T., & Dellon, A. L. (2005). Accurate nomenclature for forefoot nerve entrapment: a historical perspective. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 95(3), 298-306. <https://doi.org/10.7547/0950298>
12. Murzaeva, D. A., Zabrodskaya, Yu. M., Simonov, A. V., & Sufianov, A. A. (2022). Analiz vstrechaemosti opukholei nervov po dannym federal'nogo tsentra neirokhirurgii. *Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 14(1-1), 76-79. (In Russian).
13. Korobkov, V. N., & Filippov, V. A. (2020). Differentsial'naya diagnostika i lechenie nevromy mortona v ambulatornoi khirurgicheskoi praktike. *Statsionarozameshchayushchie tekhnologii: Ambulatornaya khirurgiya*, (1-2), 89-94. (In Russian).
14. Larinskaya, E. E., & Chekhonatskii, V. A. (2018). Nevroma Mortona. *Byulleten' meditsinskikh internet-konferentsii*, 8(11), 575. (In Russian).
15. Saltykova, V. G., & Levin, A. N. (2007). Vozmozhnosti ul'trazvukovoi diagnostiki nevromy Mortona. *Ul'trazvukovaya i funktsional'naya diagnostika*, (5), 91-99. (In Russian).
16. Shaikhutdinov, I. I., Masgutov, R. F., Valeeva, L. R., & Yagudin, R. Kh. (2016). Nevroma Mortona kak prichina bolei v stope - diagnostika i taktika lecheniya. *Prakticheskaya meditsina*, (4-1 (96)), 182-186. (In Russian).

17. Nissen, K. I. (1948). Plantar digital neuritis Morton's metatarsalgia. *The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume*, 30(1), 84-94. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.30B1.84>
18. Hingertz, N., & Unander-Scharin, L. (1950). Morton's disease: a clinical and patho-anatomical study. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 19(3), 327-348. <https://doi.org/10.3109/17453675009024137>
19. Kim, J. Y., Choi, J. H., Park, J., Wang, J., & Lee, I. (2007). An anatomical study of Morton's interdigital neuroma: the relationship between the occurring site and the deep transverse metatarsal ligament (DTML). *Foot & ankle international*, 28(9), 1007-1010. <https://doi.org/10.3113/FAI.2007.1007>
20. Root, M. L. (1977). Normal and abnormal function of the foot. *Clinical biomechanics*, 457-459.
21. Butovskaya, D. A., Orlov, A. Yu., & Komkov, D. Yu. (2017). Osobennosti intranevral'nogo krovotoka pri sochetannykh povrezhdeniyakh nervov i magistral'nykh arterii. *Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 9(S), 37. (In Russian).
22. Orlov, A. Yu., Dolgushin, A. A., Nazarov, A. S., Kudziev, A. V., & Oleinik, E. A. (2020). Bol'shie i gigantskie opukholi obolochek perifericheskikh nervov. *Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 12(3), 22-30. (In Russian).
23. Lebedev, I. A., Boldyreva, Yu. V., Zakharchuk, E. V., Alekhina, M. N., Stepanova, L. Yu., & Nekrasov, D. A. (2020). Nevroma Mortona. patogenez, klinika, lechenie. *Ural'skii meditsinskii zhurnal*, (10 (193)), 81-84. (In Russian).
24. Shelekhova, K. V., Kazakov, D. V., Orlov, A. Yu., Mikhal, M. (2006). Perinevriomy i drugie opukholi s perinevral'noi differentsirovkoj. *Arkhiv patologii*, 68(6), 49-54. (In Russian).
25. Tertyshnik, S. S., Atmanskii, I. A., Pfeifer, A. V., & Zhovtanovskii, O. M. (2014). Nevroma Mortona. In *Aktual'nye voprosy khirurgii: sbornik nauchno-prakticheskikh rabot, Chelyabinsk*, 42-43. (In Russian).
26. Tetin, I. A., & Antonenko, E. V. (2019). Razrabotka tekhnologii diagnostiki patterna bega u stayerov pri pomoshchi umnykh stelek. *Chelovek. Sport. Meditsina*, 19(2), 139-144. (In Russian).
27. Orlov, A. Yu., Nazarov, A. S., Belyakov, Yu. V., & Oleinik, E. A. (2022). Differentsirovannaya taktika khirurgicheskogo lecheniya nevrom Mortona. *Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 14(2), 108-111. (In Russian).
28. Bepal'chuk, P. I., & Borovskaya, O. S. (2017). Osobennosti diagnostiki bolezni Mortona. In *Sovremennaya meditsina: novye podkhody i aktual'nye issledovaniya: sbornik statei VI mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, (6(5)), 75-79. (In Russian).
29. Kaurova, T. A., & Orlov, A. Yu. (2016). Osobennosti kliniki, diagnostiki i lecheniya tunnel'nykh nevropatii nizhnikh konechnostei. *Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 8(S), 20-21. (In Russian).
30. Shpagin, M. V., Yarikov, A. V., Gorbatov, R. O., Fraerman, A. P., Perl'mutter, O. A., Aleksandrov, A. V., Khokhlov, M. Yu., Kovalenko, N. N., Prokop'ev, V. V., Alidin, S. A., Klement'ev, E. N., & Antonenko, A. A. (2022). Nevroma Mortona: etiologiya, epidemiologiya, patogenez, klinika, diagnostika i sovremennye printsipy lecheniya. *Vestnik nevrologii, psixiatrii i neirokhirurgii*, (10), 751-762. (In Russian).
31. Dudnikov, A. V. (2018). Test Khoffmana-Tinelya: istoriya otkrytiya. *Voprosy rekonstruktivnoi i plasticheskoi khirurgii*, 21(2 (65)), 74-81. (In Russian).
32. Ramonova, D. R., Saltykova, V. G., & Mit'kov, V. V. (2018). Vozmozhnosti ul'trazvukovoi diagnostiki u patsientov s nevromoi Mortona. In *Nauchno-obrazovatel'naya shkola: innovatsii v travmatologii i ortopedii - mul'tidistsiplinarnyi podkhod: Sbornik tezisov regional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Kursk*, 76-77. (In Russian).

33. Maiko, O. Yu., & Tkachenko, I. V. (2021). Ul'trazvukovaya vizualizatsiya v diagnostike nevromy Mortona v ambulatornykh usloviyakh. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, (2), 140. (In Russian).
34. Fedyakov, A. G., Gorozhanin, A. V., Kuznetsov, A. V., & Mukhina, O. V. (2019). Neurokhirurgicheskaya pomoshch' patsientam s porazheniem perifericheskikh nervov v GKB im. S.P. Botkina. *Moskovskaya meditsina*, (6 (34)), 100. (In Russian).
35. Laukart, E. B., Baidiia, O. I., Artsybasheva, M. V., Gordeev, A. V. (2006). Bolezn' Mortona. *Klinicheskaya meditsina*, 84(11), 70-73. (In Russian).
36. Dolgushin, A. A., Murzaeva, D. A., Orlov, A. Yu., Zabrodskaya, Yu. M., Nazarov, A. S., & Kudziev, A. V. (2022). Khirurgicheskoe lechenie retsidivov opukholei obolochek perifericheskikh nervov. *Rossiiskii neurokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 14(1-2), 53-58. (In Russian).
37. Borovskaya, O. S. (2018). Diagnosticheskie osobennosti perinevral'nogo fibroza. In *Molodezh', nauka, meditsina: Materialy 64-i Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii, Tver'*, 219-222. (In Russian).
38. Bibikova, A. A., Pikalova, L. P., & Blinova, N. V. (2020). Diagnosticheskoe znachenie v lechenii perinevral'nogo fibroza. *Tverskoi meditsinskii zhurnal*, (4), 1-4. (In Russian).
39. Istomina, I. S., Levin, A. N., Kuz'min, V. I., Es'kin, N. A., Banakov, V. V., & Berchenko, G. N. (2006). Bolezn' Mortona kak tunnel'nyi sindrom intermetatarzal'nogo kanala. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova*, (1), 76-81. (In Russian).
40. Orlov, A. Yu., Kokin, G. S., Daminov, R. G., Komkov, D. Yu., & Berishvili, K. Sh. (2010). Metody obsledovaniya bol'nykh s opukholyami perifericheskikh nervov. *Profilakticheskaya i klinicheskaya meditsina*, (2 (35)), 63-65. (In Russian).
41. Torres-Claramunt, R., Ginés, A., Pidemunt, G., Puig, L., & De Zabala, S. (2012). MRI and ultrasonography in Morton's neuroma: diagnostic accuracy and correlation. *Indian journal of orthopaedics*, 46, 321-325. <https://doi.org/10.4103/0019-5413.96390>
42. Borovskaya, O. S. (2018). Diagnosticheskie osobennosti sindroma Mortonovskogo pal'tsa. In *Sovremennye meditsinskie issledovaniya: Sbornik statei XVII Mezhdunarodnoi nauchnoi meditsinskoi konferentsii, Kemerovo*, 14-15. (In Russian).
43. Pakhomov, I. A., Sadovoi, M. A., Prokhorenko, V. M., Kirilova, I. A., & Strygin, A. V. (2008). Osobennosti diagnostiki i lecheniya patsientov s nevromoi Mortona. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*, (3 (49)), 42-46. (In Russian).
44. Gamanovich, A. I., Baida, A. G., Koyalov, L. G., Levantsevich, V. V., Lazarevich, L. A., Boriseiko, A. V., & Nekhai, M. A. (2021). Ul'trazvukovoe issledovanie v diagnostike perifericheskikh nevropatii. *Meditsinskii zhurnal*, (4(78)), 144-146. (In Russian).
45. Privalov, A. M. (2017). Opyt lecheniya khronicheskogo bolevogo sindroma perednego otdela stopy razlichnogo geneza. *Kazanskii meditsinskii zhurnal*, 98(6), 1053-1057. (In Russian).
46. Vergasova, E. V., Sil'vanovich, O. A., Krupko, T. L., & Aksenichik, A. M. (2022). Ul'trazvukovoi kontrol' pri vypolnenii vnutrisustavnykh i periartikulyarnykh vmeshatel'stv u patsientov s zabolevaniyami oporno-dvigatel'nogo apparata. In *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya: sbornik statei III Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Penza*, 101-107. (In Russian).
47. Fedorov, D. A. (2022). Sobstvennyi opyt lecheniya nevromy Mortona metodom RChA. In *XX s'ezd federatsii anesteziologov i reanimatologov, St. Petersburg*, 169. (In Russian).
48. Usachev, D. Yu., Konovalov, A. N., Potapov, A. A., Pronin, I. N., Konovalov, N. A., Golanov, A. V., Danilov, G. V., Kobayakov, G. L., & Shkarubo, A. N. (2022). Sovremennaya

neirokhirurgiya: mezhdistsiplinarnaya integratsiya kompetentsii i tekhnologii. *Vestnik Rossiiskoi akademii meditsinskikh nauk*, 77(4), 267-275. (In Russian).

49. Sidorovich, R. R., & Boyarchik, V. P. (2022). Otdalennye rezul'taty lecheniya nevromy Mortona metodom radiochastotnoi ablyatsii. *Nevrologiya i neirokhirurgiya. Vostochnaya Evropa*, 12(3), 259-268. (In Russian).

50. Sidorovich, R. R., & Boyarchik, V. P. (2022). Retsidiv bolevoogo sindroma posle khirurgicheskogo lecheniya nevromy Mortona, vozmozhnosti radiochastotnoi ablyatsii v lechenii retsidivov. *Nevrologiya i neirokhirurgiya. Vostochnaya Evropa*, 12(3), 250-258. (In Russian).

51. Fedyakov, A. G., Mukhina, O. V., Dreval', O. N., Gorozhanin, A. V., & Razin, M. A. (2021). Oslozhneniya pri khirurgicheskom lechenii nevromy Mortona. In *IX Vserossiiskii s'ezd neirokhirurgov: Sbornik tezisov, Moscow*, 340-341. (In Russian).

52. Orlov, A. Yu., & Kokin, G. S. (2009). Operativnye dostupy pri udalenii opukholei perifericheskikh nervov. *Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova*, 168(2), 93-96. (In Russian).

53. Orlov, A. Yu., & Kokin, G. S. (2012). Vidy operativnykh vmeshatel'stv pri udalenii opukholei perifericheskikh nervov konechnosti. *Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 4(2), 22-27. (In Russian).

54. Orlov, A. Yu. (2015). Rekonstruktivnye operatsii pri opukholyakh perifericheskikh nervov. *Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 7(S), 63-64. (In Russian).

55. Fedyakov, A. G., Dreval', O. N., Gorozhanin, A. V., Mukhina, O. V., Pripisnova, S. G., & Razin, M. A. (2022). Oslozhneniya khirurgicheskogo lecheniya nevromy Mortona: klassifikatsiya, diagnostika, lechenie i profilaktika v pomoshch' prakticheskomu vrachu. *Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 14(1-1), 114-119. (In Russian).

56. Fedyakov, A. G., Mukhina, O. V., Dreval', O. N., Gorozhanin, A. V., Pripisnova, A. G., & Razin, M. A. (2021). Ob'em nevromy Mortona kak kriterii vybora invazivnogo vmeshatel'stva pri dannoi patologii. In *IX Vserossiiskii s'ezd neirokhirurgov: Sbornik tezisov, Moscow*, 339-340. (In Russian).

57. Tertyshnik, S. S., Atmanskii, I. A., Pfeifer, A. V., & Zhovtanovskii, O. M. (2014). Nevroma Mortona. In *Aktual'nye voprosy khirurgii: sbornik nauchno-prakticheskikh rabot, Chelyabinsk*, 173-174. (In Russian).

58. Dolgushin, A. A., Orlov, A. Yu., Nazarov, A. S., & Kudziev, A. V. (2021). Opyt khirurgicheskogo lecheniya retsidivov i prodolzhennoogo rosta opukholei iz obolochek perifericheskikh nervov konechnosti. *Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 13(S1), 23. (In Russian).

59. Bersnev, V. P., & Kokin, G. S. (2006). Khirurgiya nervov nizhnikh konechnosti. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*, 3, 862. (In Russian).

60. Gougoulis, N., Lampridis, V., & Sakellariou, A. (2019). Morton's interdigital neuroma: instructional review. *EFORT open reviews*, 4(1), 14-24. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.4.180025>

61. Goncharova, Yu. A. (2016). Nevroma Mortona. *Zdravookhranenie*, (10), 44-53. (In Russian).

62. Shnyakin, P. G., Rzaev, D. A., Rudenko, P. G., Dubovoi, A. V., Botov, A. V., & Kalinovskii, A. V. (2020). Oslozhneniya operatsii na golovnom mozge. Krasnoyarsk. (In Russian).

63. Pakhomov, I. A., Sadovoi, M. A., Prokhorenko, V. M., & Kirilova, I. A. (2008). Osobennosti diagnostiki i lecheniya patsientov s nevromoi Mortona. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*, (S2), 127. (In Russian).

64. Lyubimaya, K. V., Mukhina, O. V., Mishakina, N. Yu., Kuznetsov, A. V., & Dreval', O. N. (2022). Khirurgicheskoe lechenie kompressionno-ishemicheskoi neiropatii podoshvenno-pal'tseвого нерва (nevrom Mortona). *Rossiiskii neurokhirurgicheskii zhurnal imeni professora A.L. Polenova*, 14(S1), 142. (In Russian).
65. Fedyakov, A. G., Dreval', O. N., Gorozhanin, A. V., Mukhina, O. V., Pripisnova, S. G., & Razin, M. A. (2022). Nevroma Mortona: oslozhneniya posle otkrytogo khirurgicheskogo vmeshatel'stva. *Rossiiskii neurokhirurgicheskii zhurnal imeni professora A.L. Polenova*, 14(S1), 179. (In Russian).
66. Boyarchik, V. P., Sidorovich, R. R., & Alekseevets, V. V. (2022). Analiz otdalennykh rezul'tatov lecheniya nevromy Mortona metodom radiochastotnoi ablyatsii. *Rossiiskii neurokhirurgicheskii zhurnal imeni professora A.L. Polenova*, 14(S1), 189. (In Russian).
67. Boyarchik, V. P., & Sidorovich, R. R. (2023). Prediktory effektivnosti neurokhirurgicheskogo lecheniya nevromy Mortona. *Rossiiskii neurokhirurgicheskii zhurnal imeni professora A.L. Polenova*, 15(S1), 79-80. (In Russian).
68. Gorodnina, A. V., Orlov, A. Yu., & Nazarov, A. S. (2023). Personifitsirovannaya taktika khirurgicheskogo lecheniya nevromy Mortona. *Rossiiskii neurokhirurgicheskii zhurnal imeni professora A.L. Polenova*, 15(S1), 156. (In Russian).
69. Arzhanov, B. N., Loktionov, V. A., & Shpagin, M. V. (2023). Nevroma Mortona. *Rossiiskii neurokhirurgicheskii zhurnal imeni professora A.L. Polenova*, 15(S1), 202. (In Russian).
70. Stefanov, I. V., Serov, A. M., & Mel'tser, R. I. (2016). Osobennosti diagnostiki i operativnogo lecheniya redkikh zabolevaniy stopy. In *Novye tekhnologii v prakticheskoi khirurgii: materialy VII nauchno-prakticheskoi konferentsii*, 98-101. (In Russian).
71. Razin, M. A., Fedyakov, A. G., Plieva, Z. Kh., Mukhina, O. V., Gorozhanin, A. V., & Dreval', O. N. (2023). Destruktivnye vmeshatel'stva v khirurgii neirogennykh bolevykh sindromov pri porazheniyakh perifericheskikh nervov. *Rossiiskii neurokhirurgicheskii zhurnal imeni professora A.L. Polenova* 15(S1), 81-82. (In Russian).
72. Fedyakov, A. G., Mukhina, O. V., Dreval', O. N., Gorozhanin, A. V., & Razin, M. A. (2022). Protivobolevye maloinvazivnye vmeshatel'stva pri posttravmaticheskikh neiropatiyakh chuvstvitel'nykh nervov pod ul'trazvukovym kontrolem. *Rossiiskii neurokhirurgicheskii zhurnal imeni professora A.L. Polenova*, 14(S1), 202. (In Russian).
73. Shuvalov, A. P. (2019). Issledovanie rynka ortopedicheskoi produktsii. *Global and Regional Research*, 1(1), 112-115. (In Russian).
74. Gudi, S. M., Luchshev, M. D., Kuznetsov, V. V., Skuratova, L. K., Prokaev, F. V., & Pakhomov, I. A. (2022). Bolezn' Fraibergera-Kelera: klinika, diagnostika, lechenie (obzor literatury). *Genii ortopedii*, 28(3), 431-443. (In Russian).
75. Selyaninov, K. V., Kurochkina, O. S., & Baitinger, V. F. (20210). Tekhnologii obucheniya mikrokhirurgicheskimi navykam v institute Mikrokhirurgii. *Voprosy rekonstruktivnoi i plasticheskoi khirurgii*, 24(1 (76)), 19-28. (In Russian).
76. Baitinger, V. F., Selyaninov, K. V., Baitinger, A. V., Kurochkina, O. S., Stepanov, M. Yu., & Lepunov, V. V. (2023). 30 let mikrokhirurgii v Tomske: tekhnologicheskie trendy. *Voprosy rekonstruktivnoi i plasticheskoi khirurgii*, 26(3), 79-88. (In Russian).
77. Loginova, I. O., & Shnyakin, P. G. (2023). Spetsifika perezhivaniy vrachebnykh oshibok i oslozhnenii v professional'noi deyatel'nosti khirurga. *Pervaya kraevaya*, (2 (88)), 14-19. (In Russian).
78. Khinovker, V. V., Khinovker, E. V., & Koryachkin, V. A. (2022). Diagnostika i lechenie khronicheskoi boli v Sibiri. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroi boli*, 16(2), 161-166. (In Russian).

79. Khinovker, V. V., Yushkova, V. V., & Fedorov, D. A. (2019). Demograficheskie kharakteristiki patsientov tsentra lecheniya boli. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroi boli*, 13(4), 10-16. (In Russian).
80. Gazenkampf, A. A., Khinovker, V. V., Pelipetskaya, E. Yu., & Pozharitskaya, D. V. (2019). Organizatsiya lecheniya khronicheskogo bolevogo sindroma na primere Ispanskoi sistemy zdravookhraneniya. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie*, (3 (117)), 16-23. (In Russian).
81. Coughlin, M. J., & Pinsonneault, T. (2001). Operative treatment of interdigital neuroma: a long-term follow-up study. *JBJS*, 83(9), 1321-1328.
82. Bucknall, V., Rutherford, D., MacDonald, D., Shalaby, H., McKinley, J., & Breusch, S. J. (2016). Outcomes following excision of Morton's interdigital neuroma: a prospective study. *The Bone & Joint Journal*, 98(10), 1376-1381. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.98B10.37610>
83. Di Caprio, F., Meringolo, R., Eddine, M. S., & Ponziani, L. (2018). Morton's interdigital neuroma of the foot: a literature review. *Foot and ankle surgery*, 24(2), 92-98. <https://doi.org/10.1016/j.fas.2017.01.007>
84. Souza, J. M., Cheesborough, J. E., Ko, J. H., Cho, M. S., Kuiken, T. A., & Dumanian, G. A. (2014). Targeted muscle reinnervation: a novel approach to postamputation neuroma pain. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®, 472(10), 2984-2990. <https://doi.org/10.1007/s11999-014-3528-7>
85. Pet, M. A., Ko, J. H., Friedly, J. L., Mourad, P. D., & Smith, D. G. (2014). Does targeted nerve implantation reduce neuroma pain in amputees?. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®, 472(10), 2991-3001. <https://doi.org/10.1007/s11999-014-3602-1>
86. Mass, D. P., Ciano, M. C., Tortosa, R., Newmeyer, W. L., & Kilgore, E. S. (1984). Treatment of painful hand neuromas by their transfer into bone. *Plastic and reconstructive surgery*, 74(2), 182-185.
87. Dellon, A. L., & Mackinnon, S. E. (1986). Treatment of the painful neuroma by neuroma resection and muscle implantation. *Plastic and reconstructive surgery*, 77(3), 427-436.
88. Rungprai, C., Cychosz, C. C., Phruetthiphat, O., Femino, J. E., Amendola, A., & Phisitkul, P. (2015). Simple neurectomy versus neurectomy with intramuscular implantation for interdigital neuroma: a comparative study. *Foot & ankle international*, 36(12), 1412-1424. <https://doi.org/10.1177/1071100715596741>
89. Wu, J., & Chiu, D. T. (1999). Painful neuromas: a review of treatment modalities. *Annals of plastic surgery*, 43(6), 661-667.
90. Thomajan, C. H. (2022). A Method for Entubulating Exposed Nerve Ends Following Neurectomy Using a Porcine Extracellular Matrix Nerve Cap. *Foot & Ankle Specialist*, 15(6), 579-585. <https://doi.org/10.1177/19386400221106642>
91. Okafor, B., Shergill, G., & Angel, J. (1997). Treatment of Morton's neuroma by neurolysis. *Foot & ankle international*, 18(5), 284-287. <https://doi.org/10.1177/10711007970180050>
92. Koti, M., Sharma, H., Parikh, M., Edwards, M., & McAllister, J. (2020). Comparative Analysis of Dorsal Nerve Relocation versus Dorsal Neurectomy in the Surgical Management of Morton's Neuroma. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 59(6), 1148-1155. (In Russian). <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2020.04.001>
93. Yarikov, A. V., Gorbатов, R. O., Logutov, A. O., Khudoshin, I. A., Baitinger, A. V., Perl'mutter, O. A., Fraerman, A. P., Baitinger, V. F., Selyaninov, K. V., & Tsybusov, S. N. (2024). Metatarzalgiya Mortona kak prichina bolei v stope (analiz literatury i sobstvennyi opyt). *Zdravookhranenie Yugry: opyt i innovatsii*, (1), 30-44. (In Russian).

94. Bol'shakova, D. A., Kardanov, A. A., Maisigov, M. N., Akhpashev, A. A., Il'in, D. O., & Korolev, A. V. (2023). Instrumental'naya i klinicheskaya diagnostika mezhpal'tsevoi nevromy Mortona. *Klinicheskaya praktika*, 14(4), 18-25. (In Russian).
95. Khabirov, F. A. (2017). Bolevye sindromy v niznikh konechnostyakh. *Prakticheskaya meditsina*, 1(1 (102)), 13-21. (In Russian).
96. Bol'shakova, D. A., Kardanov, A. A., Maisigov, M. N., & Korolev, A. V. (2023). Lechenie patsientki s khronicheskoi kauzalgiei posle khirurgicheskogo udaleniya nevromy vtorogo mezhplyusneвого promezhutka. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova*, 30(3), 347-356. (In Russian).
97. Boldyreva, Yu. V., Lebedev, I. A., & Gavrilenko, E. A. (2024). Patobiokhimicheskie mekhanizmy nevromy Mortona. *Terapevt*, (1), 54-59. (In Russian).
98. Goncharova, Yu. A., Mikhnovich, E. R., Guzov, S. A., Soroka, N. F. (2016). Nevroma Mortona u patsientki s revmatoidnym artritom. *Zdravookhranenie*, (8), 60-65. (In Russian).
99. Nikitin, A. S., Kudryavtseva, E. V., & Kamchatnov, P. R. (2023). Posttravmaticheskie boleвыe mononeiropatii. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova*, 123(4), 14-23. (In Russian).
100. Shnyakin, P. G., Rudenko, P. G., Botov, A. V., & Loseva, A. S. (2023). K obsuzhdeniyu problemy oshibok v neirokhirurgii. Obzor literatury. *Vestnik nevrologii, psikiatrii i neirokhirurgii*, (2), 92-101. (In Russian).

Работа поступила  
в редакцию 07.04.2024 г.

Принята к публикации  
16.04.2024 г.

*Ссылка для цитирования:*

Бутримова С. В., Яриков А. В., Горбатов Р. О., Игнатъева О. И., Казакова Л. В., Фраерман А. П., Перльмуттер О. А., Цыбусов С. Н., Байтингер В. Ф., Байтингер А. В., Селянинов К. В., Соснин А. Г., Ежов И. Ю., Хиновкер В. В., Павлова Е. А., Волков И. В., Тутуров А. О., Хохлов М. Ю., Камнев И. Ю., Прокопьев В. В., Коваленко Н. Н., Клементьев Е. Н., Алидин С. А., Корочкин Д. А., Костогриз Е. В., Туткин А. В. Метатарзалгия Мортонa: современное состояние проблемы // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №5. С. 266-288. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/102/35>

*Cite as (APA):*

Butrimova, S., Yarikov, A., Gorbatov, R., Ignatieva, O., Kazakova, L., Fraerman, A., Perlmutter, O., Tsybusov, S., Baitinger, V. Baitinger, A., Selyaninov, K., Sosnin, A., Yezhov, I., Khinovker, V., Pavlova, E., Volkov, I., Tuturov, A., Khokhlov, M., Kamnev, I., Prokopyev, V., Kovalenko, N., Klementev, Ye., Alidin, S., Korochkin, D., Kostogriz, E., & Tutkin, A. (2024). Morton's Metatarsalgia: The Current State of the Issue. *Bulletin of Science and Practice*, 10(5), 266-288. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/102/35>