

Невропатия тонких волокон

Н.А. Супонева¹, Н.В. Белова¹, Н.И. Зайцева², Д.Г. Юсупова¹, Д.Ю. Лагода¹, О.С. Корепина¹, М.А. Пирадов¹

¹ФГБНУ «Научный центр неврологии», Москва, Россия;

²ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Москва, Россия

Невропатия тонких волокон (НТВ), несмотря на тридцатилетнюю историю изучения, остается одним из самых загадочных заболеваний, которые с трудом поддаются диагностике и лечению. Распространенность НТВ составляет 52,95 на 100 000 населения, наиболее частой причиной ее развития считается сахарный диабет. В результате повреждения тонких миелинизированных Аδ- и немиелинизированных С-волокон формируются хронический невропатический болевой синдром, расстройства температурной чувствительности, вегетативные нарушения. Заболевание в основном развивается по «восходящему типу», распространяясь со стоп на проксимальные отделы и руки, тип поражения нервов – первично аксональный. Несмотря на то, что НТВ считается одной из самых «доброкачественных» невропатий, т.к. не вовлекает крупные чувствительные и двигательные волокна, качество жизни пациентов заметно снижается.

Ключевые слова: невропатия тонких волокон (НТВ), дистальная невропатия, проксимальная невропатия, каналопатия, биопсия кожи, количественное чувствительное тестирование (КЧТ), количественное тестирование судомоторного аксон-рефлекса (КСАР).

Small fiber neuropathy

Natalya A. Suponeva¹, Natalya V. Belova¹, Natalya I. Zaitseva², Dzhamilya G. Yusupova¹, Dmitriy Yu. Lagoda¹, Olga S. Korepina¹, Mikhail A. Piradov¹

¹Research Center of Neurology, Moscow, Russia;

²Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Despite the fact that small fiber neuropathy (SFN) has already been studied for 30 years, it remains one of the most mysterious diseases that are extremely difficult to diagnose and cure. The prevalence of SFN is 52.95 per 100,000 population; diabetes mellitus is considered to be the most frequent cause of this disease. Chronic neuropathic pain syndrome, temperature sensation abnormalities, and vegetative disorders develop as a result of damage to fine myelinated A- and unmyelinated C fibers. The disease mainly spreads in the upward direction: from feet to the proximal body parts and arms; primary axonal damage takes place. Although SFN is believed to be one of the most “benign” neuropathy types as it does not affect the large sensory and motor fibers, it significantly decreases patients’ quality of life.

Keywords: small fiber neuropathy (SFN), peripheral neuropathy, channelopathy, skin biopsy, quantitative sensory testing (QST), quantitative sudomotor axon reflex test (QSART).

Введение

Периферические нервы состоят из тонких и крупных волокон [1]. Тонкие миелинизированные (Аδ) и немиелинизированные (С) нервные волокна составляют 80% периферической нервной системы и отвечают за температурную и болевую чувствительность, а также за вегетативную функцию. Являясь более хрупкими, они быстрее и чаще вовлекаются в патологический процесс, что приводит к их дисфункции или утрате с развитием невропатии тонких волокон (НТВ) [2–5]. Единственное эпидемиологическое исследование НТВ было проведено в Нидерландах в 2013 г. [6, 7]. Заболеваемость составила 11,73 случаев (15,6 у мужчин/8,2 у женщин) на 100 000 населения в год; при этом в группе риска оказались лица в возрасте >65 лет, а распространенность – 52,95 случаев (60,9 у мужчин/45,4 у женщин) на 100 000 населения.

Этиология НТВ разнообразна. Описаны заболевания с изолированной НТВ: генетические формы каналопатий, острые сенсорные невропатии, синдром Гийена-Барре (СГБ) с поражением НТВ и идиопатическая НТВ [8, 9]. Остальные формы НТВ обычно ассоциированы с другими заболеваниями и являются вторичными. Примерно у 50% пациентов с НТВ выявляется диабетическая невропатия или нарушение толерантности к глюкозе, многие страдают

ожирением [10–12]. Среди этиологических факторов также рассматриваются: хроническая почечная недостаточность [13], аутоиммунные заболевания щитовидной железы [9], гиперхолестеринемия [14, 15]; инфекции (гепатит С, ВИЧ или СПИД [16–18], болезнь Шагаса); аутоиммунные заболевания (синдром Шегрена, системная красная волчанка, изолированный васкулит периферической нервной системы и болезнь Рейно); паранеопластические синдромы; воздействия токсинов: алкоголизм, длительное применение метронидазола, статинов, ингибиторов фактора некроза опухоли, отравление таллием; наследственные заболевания: болезнь Фабри, амилоидоз, наследственные сенсорные невропатии; фибромиалгия [4, 19, 20], болезнь Паркинсона [21–23] и т.д.

Патогенез НТВ недостаточно изучен: главная роль отводится мутациям потенциал-зависимых натриевых каналов, отвечающих за проведение и формирование потенциалов действия в ноцицептивной системе [24].

Клинически НТВ проявляется двумя основными паттернами: дистальным (наиболее распространен) и проксимальным. При дистальной невропатии заболевание прогрессирует по «восходящему» типу, начиная с кончиков пальцев ног, с последующим вовлечением более проксимальных отделов. Проксимальная невропатия характеризуется мо-

заичным распределением сенсорных симптомов и жалоб, вовлекая лицо, верхние конечности или туловище. Она наиболее распространена среди женщин, дебютирует в более раннем возрасте и по сравнению с дистальной невропатией чаще ассоциируется с аутоиммунными заболеваниями. Соотношение проксимальной и дистальной НТВ колеблется от 1:4 до 1:3, т.к. проксимальная НТВ часто ошибочно диагностируется как функциональное расстройство [25].

НТВ проявляется чувствительными и болевыми синдромами. При осмотре особое внимание обращают на себя аллодиния, гиперестезия, нарушение температурной (повышение/снижение) и болевой чувствительности, локализация которых зависит от паттерна НТВ. Важным диагностическим маркером является феномен «взвинчивания» – нарастание болевого синдрома в ответ на повторную электростимуляцию. Мышечная сила и сухожильные рефлексы сохранены, как и чувство прикосновения, проприоцепции и вибрации.

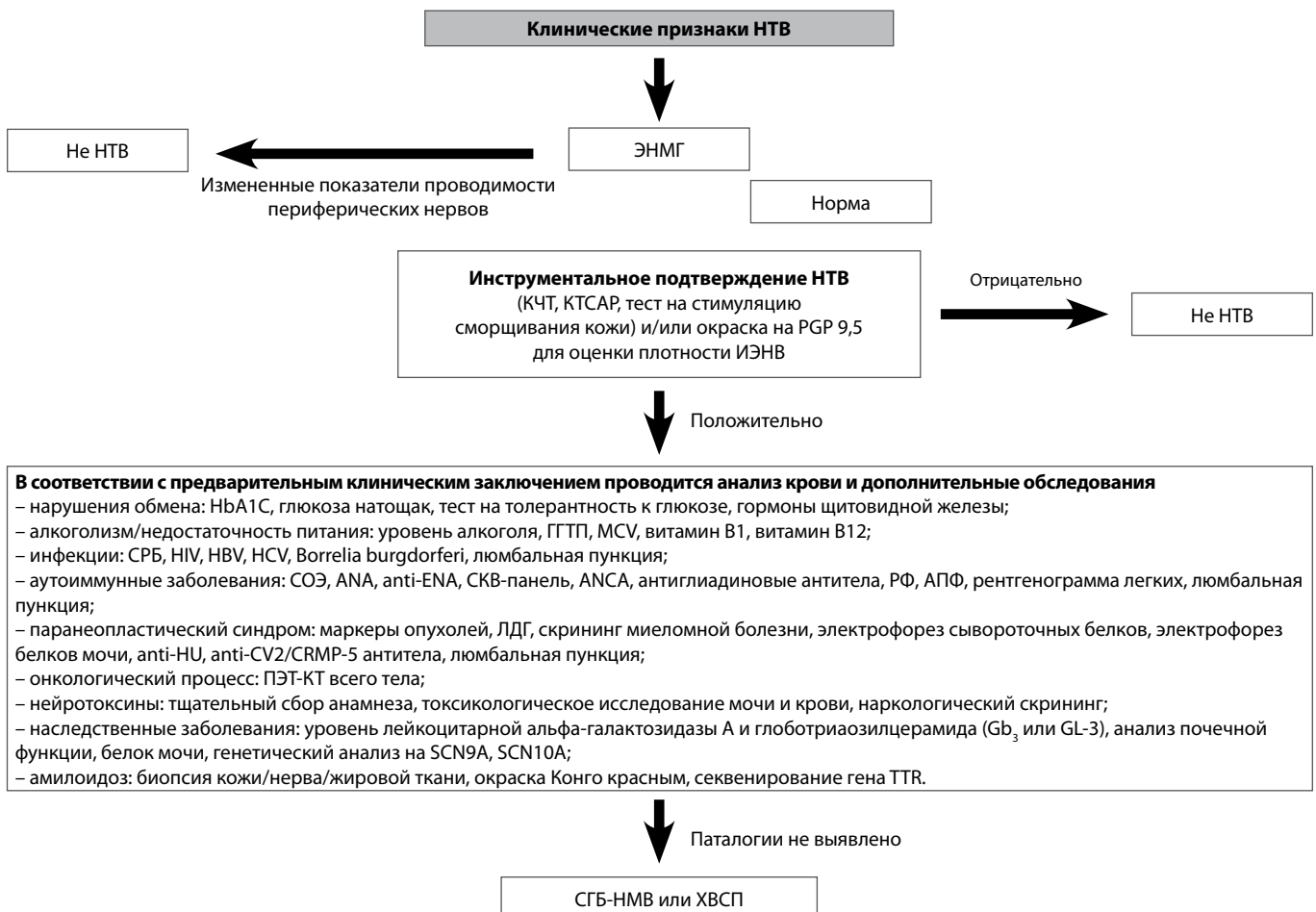
Вегетативные нарушения также встречаются при НТВ и проявляются в виде ортостатической гипотензии, повышенного или сниженного потоотделения, желудочно-

кишечных расстройств (запор/диарея), нарушений мочеиспускания (учащенное мочеиспускание, неполное опорожнение мочевого пузыря), сексуальной дисфункции. Но в настоящее время часто вегетативных расстройств в структуре симптомокомплекса НТВ неизвестна.

В 2015 г. в журнале Neurology были опубликованы **алгоритмы диагностики НТВ** (схема 1) [8]. У пациентов с подозрением на НТВ в первую очередь необходимо исключить вовлечение крупных волокон, по данным ЭНМГ. При подозрении на аутоиммунные, воспалительные или паранеопластические процессы необходимо провести исследование цереброспинальной жидкости (ЦСЖ). Кроме этого, для исключения паранеопластического синдрома проводится КТ всего тела или ПЭТ-КТ. При подозрении на амилоидоз тщательно собирают семейный анамнез, проводят биопсию тканей клинически пораженных органов с окраской Конго красным, генетический анализ для подтверждения каналопатии.

Существует большое количество различных диагностических методов выявления и подтверждения НТВ. Золотым стандартом считается биопсия кожи с оценкой плотности

Схема 1. Алгоритм диагностики НТВ [8]



НТВ – невропатия тонких волокон; ЭНМГ – электронейромиография; HbA1C – гликированный гемоглобин; ГГТП – гамма-глутамилтранспептидаза; MCV – средняя величина объема эритроцитов; СРБ – С-реактивный белок, HIV – ВИЧ, HBV – гепатит В, HCV – гепатит С; СОЭ – скорость оседания эритроцитов; ANA – антиядерные антитела; anti-ENA – антитела к экстрагируемым ядерным антигенам, СКВ – системная красная волчанка, ANCA – антинейтрофильные цитоплазматические антитела, РФ – ревматоидный фактор, АПФ – ангиотензин-превращающий фермент, ЛДГ – лактат-дегидрогеназа, PGP 9,5 – белковый продукт гена 9,5 или убиквитин С-терминальная гидролаза 1; анти-Hu – антитела к ядру нейрона I типа; anti-CV2/CRMP-5 антитела – антитела к белку – медиатору коллапсина ответа 5; плотность ИЭНВ – плотность внутриэпидермальных нервных волокон, КЧТ – количественное чувствительное тестирование, КТСАР – количественное тестирование судомоторного аксон-рефлекса, ПЭТ/КТ – позитронно-эмиссионная томография/компьютерная томография, СГБ – синдром Гийена-Барре, ХВСП – хроническая воспалительная сенсорная полиневропатия.

интраэпидермальных нервных волокон (ИЭНВ) [5, 26, 27]. **Диагностика НТВ** основана на проведении иммуно-гистохимического исследования с антителом к аксональному маркеру PGP 9,5 (белковый продукт гена 9,5 или убиквитин С-терминальная гидролаза 1). При световой микроскопии подсчитывают количество волокон в эпидермисе и оценивают плотность ИЭНВ в соответствии с нормой [28, 29]. Чувствительность метода, по разным источникам, составляет 81–88% [24, 30, 31]. Существует еще один диагностический тест, продемонстрировавший чувствительность >80% и специфичность >70% при НТВ: стимуляция сморщивания кожи при погружении пальцев в воду или нанесении на дистальные фаланги эвтектической смеси местных анестетиков. Механизм сморщивания кожи представляет собой вазоконстрикцию, регулируемую симпатическими нервными волокнами. При НТВ сморщивание минимально или отсутствует. Простота и безопасность этого метода позволяет применять его у постели больного, а также у детей, однако метод субъективен и требует дальнейшего усовершенствования [32–34].

Особое внимание уделяют количественному чувствительному тестированию (КЧТ) [35, 36]. У пациентов с НТВ является патологическое повышение порогов холодовой и тепловой температурной чувствительности. Воспроизводимость КЧТ зависит от нескольких факторов: методики обследования, исходной температуры тела, характеристики стимула, локализации и количества исследуемых областей, длительности интервалов между обследованиями, квалификации исследователя, выполнения пациентом инструкций (когнитивные нарушения, языковой барьер, нарушение концентрации). Кроме того, КЧТ не помогает дифференциальному диагнозу между периферическим и центральным нарушением температурной чувствительности. Несмотря на то, что КЧТ является эффективным методом диагностики НТВ, не рекомендуется полагаться только на его результаты [37].

Альтернативным диагностическим инструментом, предоставляющим количественную валидированную оценку функции тонких волокон, является количественное тестирование судомоторного аксон-рефлекса (КСАР) [38]. Метод заключается в локальной стимуляции ацетилхолином постганглионарных судомоторных немиелинизированных волокон на нескольких участках кожи: предплечье, стопе, проксимальном или дистальном отделах голени. Объем выделенного пота рассчитывается судорометром и сравнивается с нормативными показателями. Чувствительность КСАР в диагностике НТВ составляет 80%. Было показано, что надежность повторного КСАР невысока, с большой стандартной ошибкой измерения, поэтому применение КСАР в долгосрочных и интервенционных исследованиях ограничено.

К более новым, но еще неизученным нейрофизиологическим методам диагностики НТВ можно отнести микронейрографию, Sudoscan (неинвазивный тест для пациентов с диабетической НТВ), конфокальную микроскопию роговицы, теплоконтактные вызванные потенциалы [39], лазер-вызванные потенциалы, лазер-Допплер флоуметрию. Не так давно было предложено использовать УЗИ периферических нервов [40] для выявления увеличения площади поперечного сечения икроножного нерва, однако пока метод не зарекомендовал себя в диагностике НТВ.

В 2009 М. Bakkers с соавт. разработали опросник Small fiber neuropathy Symptom Inventory Questionnaire (SFN-SIQ),

который на сегодняшний день является единственным валидированным инструментом оценки тяжести НТВ. Он включает 12 вопросов для оценки различных аспектов чувствительных и вегетативных нарушений (0 – нет симптомов, 12 – максимальное число симптомов). Недавно той же группой ученых разработана шкала из 32 пунктов SFN-specific Rasch-built Overall Disability Scale (SFN-RODS), показавшая приемлемую надежность и валидность. Обе шкалы могут быть использованы в дальнейших клинических исследованиях НТВ [41].

Существуют прочие шкалы, например, Utah Early Neuropathy Scale (UENS) – единственная шкала оценки тяжести и пространственного распределения расстройств болевой чувствительности в ногах, в меньшей степени она оценивает мышечную слабость. UENS продемонстрировала высокую межэкспертную надежность, чувствительность и специфичность, а также близкую корреляцию с остальными дополнительными методами диагностики НТВ при повторных обследованиях через 1 год [42].

М. Bakkers с соавт. также показали отрицательное влияние НТВ на качество жизни, физическое и психическое здоровье пациентов [43]. Наиболее важными прогностическими критериями НТВ оказалась интенсивность боли по ВАШ, измененное потоотделение, сухость во рту и возраст.

В 2008 г. были сформулированы **диагностические критерии НТВ** [30], которые требуют наличия как минимум двух из следующих пунктов: 1) клинические признаки повреждения тонких волокон (нарушение болевой и температурной чувствительности или наличие аллодинии и/или гипералгезии) в соответствии с паттерном НТВ (проксимальный/дистальный); 2) патологическое изменение порога тепловой и/или холодовой чувствительности на стопах по данным КЧТ; 3) сниженная плотность ИЭНВ в дистальных отделах ног. Также определены критерии исключения НТВ: 1) наличие повреждения крупных волокон (потеря чувства прикосновения и/или вибрации и/или проприоцепции и/или отсутствие сухожильных рефлексов); 2) поврежденные двигательных волокон (гипотрофия мышц/слабость); 3) нарушения проводящей функции периферических нервов по данным электронейромиографии (ЭНМГ). Вышеупомянутые критерии были пересмотрены в 2009 г. [44], и в настоящее время НТВ подразделяют на возможную, вероятную и достоверную. Возможная НТВ характеризуется дистальной невропатией и клинической дисфункцией тонких волокон; вероятная НТВ – то же, что и возможная, при нормальных показателях электропроводимости по икроножному нерву; достоверная НТВ – то же, что и вероятная, с низкой плотностью ИЭНВ на лодыжке и/или патологическими значениями порогов температурной чувствительности на стопе по данным КЧТ.

Лечение направлено, прежде всего, на купирование невропатического болевого синдрома и адекватную терапию основного заболевания. На сегодняшний день в литературе нет опубликованных исследований эффективности различных методов лечения невропатической боли при идиопатической НТВ. Препаратами первой линии считаются трициклические антидепрессанты, ингибиторы обратного захвата серотонина-нораэpineфрина и антиконвульсанты (прегабалин и габапентин) [45]. К препаратам второй линии относят опиоиды и трамадол [46–50]. Недавно для лечения хронической боли при диабетической невропатии был одобрен тапентадол (комбинированный агонист

μ-опиоидных рецепторов и ингибитор обратного захвата норэпинеффрина), который может оказаться перспективным препаратом и для лечения болевого синдрома и при НТВ [51,52].

Большое внимание уделяется терапии НТВ при аутоиммунных состояниях. В нескольких работах была показана эффективность внутривенного иммуноглобулина (IVIg) [9, 53–57] и кортикостероидов [9, 53, 58] в лечении хронической боли у пациентов с НТВ на фоне аутоиммунных заболеваний (саркоидоз, синдром Шегрена, целиакия, СГБ). Более того, описано уменьшение хронической рефрактерной боли после терапии IVIg [59], что может подтверждать роль иммунологических механизмов в развитии и купировании болевого синдрома даже при отсутствии у пациента димимунных заболеваний [60]. Иммуномодулирующее лечение также продемонстрировало отличные результаты при НТВ у детей [19].

В литературе не представлено информации о долгосрочных исследованиях исхода у пациентов с НТВ, в особенности с отсылкой на лечение. По данным A. Chan и соавт., пациенты с идиопатической НТВ чувствитель-

ны к пульс-терапии стероидами и IVIg в течение 10 лет и более.

Заключение

НТВ – распространенная форма аксональной невропатии, часто неясной этиологии. На сегодняшний день разработано достаточное количество методов выявления и подтверждения НТВ с высокой чувствительностью и специфичностью, продолжают появляться все новые инструменты диагностики. Показана эффективность симптоматической и патогенетической терапии, однако исследований, посвященных лечению болевого синдрома исключительно при НТВ, не представлено. Так как НТВ приводит к значимому физическому дефициту и психоэмоциональному стрессу, данное заболевание требует индивидуального подхода к каждому пациенту и разработки эффективных методов реабилитации. Необходимы дальнейшие исследования для изучения патофизиологии, исходов и прогноза у пациентов с НТВ, а также для создания новых методов лечения.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare that there is no conflict of interest.*

Список литературы

1. Vinik A., Ullal J., Parson H.K., Casellini C.M. Diabetic neuropathies: clinical manifestations and current treatment options. *Nat Clin Pract Endocrinol Metab.* 2006; 2: 269–81. DOI:10.1038/ncpendmet0142. PMID:16932298.
2. Loseth S., Stalberg E., Jorde R., Mellgren S.I. Early diabetic neuropathy: thermal thresholds and intraepidermal nerve fibre density in patients with normal nerve conduction studies. *J Neurol.* 2008; 255: 1197–202. DOI:10.1007/s00415-008-0872-0. PMID:18574618.
3. Malik R.A., Veves A., Tesfaye S. et al. Small fibre neuropathy: role in the diagnosis of diabetic sensorimotor polyneuropathy. *Diabetes Metab Res Rev.* 2011; 27: 678–84. DOI: 10.1002/dmrr.1222. PMID: 21695760.
4. Serra J., Collado A., Sola R. et al. Hyperexcitable C nociceptors in fibromyalgia. *Ann Neurol.* 2014; 75: 196–208. DOI: 10.1002/ana.24065. PMID: 24243538.
5. Van Acker N., Rage M., Slyudts E. et al. Automated PGP9.5 immunofluorescence staining: a valuable tool in the assessment of small fiber neuropathy? *BMC Res Notes.* 2016; 9: 280. DOI: 10.1186/s13104-016-2085-4. PMID: 27215701.
6. Dyck P.J. Incidence and prevalence of small-fiber neuropathy: A survey in the Netherlands. *Neurology.* 2014; 82: 1385. DOI: 10.1212/01.wnl.0000446502.87636.91. PMID: 24733860.
7. Peters M.J., Bakkers M., Merckies I.S. et al. Incidence and prevalence of small-fiber neuropathy: a survey in the Netherlands. *Neurology.* 2013; 81: 1356–1360. DOI:10.1212/WNL.0b013e3182a8236e. PMID: 23997150.
8. Chan A., Wilder-Smith E. Clinical reasoning: burning hands and feet. *Neurology.* 2015; 84: e146–152. DOI: 10.1212/WNL.0000000000001559. PMID: 25964484.
9. Oh S.J., LaGanke C., Claussen G.C. Sensory Guillain-Barre syndrome. *Neurology.* 2001; 56: 82–86. PMID: 11148240.
10. Супонева Н.А., Павлов Э.В. Диагностика и базовая терапия хронических полиневропатий. *Врач.* 2009; 9: 43–44.
11. Smith A.G., Singleton J.R. Impaired glucose tolerance and neuropathy. *Neurologist.* 2008; 14 (1): 23–29. DOI: 10.1097/NRL.0b013e31815a3956. PMID: 18195653.
12. Smith A.G. Impaired glucose tolerance and metabolic syndrome in idiopathic neuropathy. *J Peripher Nerv Syst.* 2012; 17(suppl 2): 15–21. DOI: 10.1111/j.1529-8027.2012.00390.x. PMID: 22548618.
13. Chao C.C., Wu V.C., Tan C.H. et al. Skin denervation and its clinical significance in late-stage chronic kidney disease. *Archives of Neurology.* 2011; 68: 200–206. DOI: 10.1001/archneurol.2010.372. PMID: 21320986.
14. McManis P.G., Windebank A.J., Kiziltan M. Neuropathy associated with hyperlipidemia. *Neurology.* 1994; 44: 2185–2186. PMID: 7969981.
15. Vas P.R., Sharma S., Rayman G. LDI flare small fiber function in normal glucose tolerant subjects with and without hypertriglyceridemia. *Muscle Nerve.* 2015; 52: 113–119. DOI: 10.1002/mus.24504. PMID: 25363244.
16. Boger M.S., Hulgan T., Haas D.W. et al. Measures of small-fiber neuropathy in HIV infection. *Autonomic Neuroscience.* 2012; 169: 56–61. DOI: 10.1016/j.autneu.2012.04.001. PMID: 22542355.
17. Herrmann D.N., McDermott M.P., Sowden J.E. et al. Is skin biopsy a predictor of transition to symptomatic HIV neuropathy? A longitudinal study. *Neu-*

References

1. Vinik A., Ullal J., Parson H.K., Casellini C.M. Diabetic neuropathies: clinical manifestations and current treatment options. *Nat Clin Pract Endocrinol Metab.* 2006; 2: 269–81. DOI:10.1038/ncpendmet0142. PMID:16932298.
2. Loseth S., Stalberg E., Jorde R., Mellgren S.I. Early diabetic neuropathy: thermal thresholds and intraepidermal nerve fibre density in patients with normal nerve conduction studies. *J Neurol.* 2008; 255: 1197–202. DOI:10.1007/s00415-008-0872-0. PMID:18574618.
3. Malik R.A., Veves A., Tesfaye S. et al. Small fibre neuropathy: role in the diagnosis of diabetic sensorimotor polyneuropathy. *Diabetes Metab Res Rev.* 2011; 27: 678–84. DOI: 10.1002/dmrr.1222. PMID: 21695760.
4. Serra J., Collado A., Sola R. et al. Hyperexcitable C nociceptors in fibromyalgia. *Ann Neurol.* 2014; 75: 196–208. DOI: 10.1002/ana.24065. PMID: 24243538.
5. Van Acker N., Rage M., Slyudts E. et al. Automated PGP9.5 immunofluorescence staining: a valuable tool in the assessment of small fiber neuropathy? *BMC Res Notes.* 2016; 9: 280. DOI: 10.1186/s13104-016-2085-4. PMID: 27215701.
6. Dyck P.J. Incidence and prevalence of small-fiber neuropathy: A survey in the Netherlands. *Neurology.* 2014; 82: 1385. DOI: 10.1212/01.wnl.0000446502.87636.91. PMID: 24733860.
7. Peters M.J., Bakkers M., Merckies I.S. et al. Incidence and prevalence of small-fiber neuropathy: a survey in the Netherlands. *Neurology.* 2013; 81: 1356–1360. DOI:10.1212/WNL.0b013e3182a8236e. PMID: 23997150.
8. Chan A., Wilder-Smith E. Clinical reasoning: burning hands and feet. *Neurology.* 2015; 84: e146–152. DOI: 10.1212/WNL.0000000000001559. PMID: 25964484.
9. Oh S.J., LaGanke C., Claussen G.C. Sensory Guillain-Barre syndrome. *Neurology.* 2001; 56: 82–86. PMID: 11148240.
10. Супонева Н.А., Павлов Э.В. [Diagnosis and basic therapy of chronic polyneuropathies]. *Vrach.* 2009; 9: 43–44. (In Russ.)
11. Smith A.G., Singleton J.R. Impaired glucose tolerance and neuropathy. *Neurologist.* 2008; 14(1): 23–29. DOI: 10.1097/NRL.0b013e31815a3956. PMID: 18195653.
12. Smith A.G. Impaired glucose tolerance and metabolic syndrome in idiopathic neuropathy. *J Peripher Nerv Syst.* 2012; 17(suppl 2): 15–21. DOI: 10.1111/j.1529-8027.2012.00390.x. PMID: 22548618.
13. Chao C.C., Wu V.C., Tan C.H. et al. Skin denervation and its clinical significance in late-stage chronic kidney disease. *Archives of Neurology.* 2011; 68: 200–206. DOI: 10.1001/archneurol.2010.372. PMID: 21320986.
14. McManis P.G., Windebank A.J., Kiziltan M. Neuropathy associated with hyperlipidemia. *Neurology.* 1994; 44: 2185–2186. PMID: 7969981.
15. Vas P.R., Sharma S., Rayman G. LDI flare small fiber function in normal glucose tolerant subjects with and without hypertriglyceridemia. *Muscle Nerve.* 2015; 52: 113–119. DOI: 10.1002/mus.24504. PMID: 25363244.
16. Boger M.S., Hulgan T., Haas D.W. et al. Measures of small-fiber neuropathy in HIV infection. *Autonomic Neuroscience.* 2012; 169: 56–61. DOI: 10.1016/j.autneu.2012.04.001. PMID: 22542355.
17. Herrmann D.N., McDermott M.P., Sowden J.E. et al. Is skin biopsy a predictor of transition to symptomatic HIV neuropathy? A longitudinal study. *Neu-*

- rology. 2006; 66: 857–861. DOI: 10.1212/01.wnl.0000203126.01416.77. PMID: 16567702.
18. Mah V., Vartavarian L.M., Akers M.A., Vinters H.V. Abnormalities of peripheral nerve in patients with human immunodeficiency virus infection. *Ann Neurol.* 1988; 24(6): 713–7. DOI: 10.1002/ana.410240604. PMID: 2849921.
19. Oaklander A.L., Herzog Z.D., Downs H.M., Klein M.M. Objective evidence that small-fiber polyneuropathy underlies some illnesses currently labeled as fibromyalgia. *Pain.* 2013; 154: 2310–2316. DOI: 10.1016/j.pain.2013.06.001. PMID: 23748113.
20. Gemignani F. Fibromyalgia syndrome and small-fiber neuropathy. *Ann Neurol.* 2014; 76: 916. DOI: 10.1002/ana.24269. PMID: 25186210.
21. de Araújo F., de Melo Neto A.P., Oliveira I.S. et al. Small (autonomic) and large fiber neuropathy in Parkinson disease and Parkinsonism. *Neurology.* 2016; 16: 139. DOI: 10.1186/s12883-016-0667-3. PMID: 27530902.
22. Mohammad A. Assessment of Small Fiber Neuropathy. *JAMA Neurology.* Published online April 11, 2016.
23. Gibbons C.H. Small fiber neuropathies. *Continuum (Minneapolis).* 2014; 20(5): 1398–1412. DOI: 10.1212/01.CON.0000455874.68556.02. PMID: 25299289.
24. McArthur J.C. Painful small fiber neuropathies. *Continuum Lifelong Learning Neurol.* 2012; 18(1):106–125. DOI: 10.1212/01.CON.0000411570.79827.25. PMID: 22810072.
25. Sumner C.J., Sheth S., Griffin J.W. et al. The spectrum of neuropathy in diabetes and impaired glucose tolerance. *Neurology.* 2003; 60: 108–111. PMID: 12525727.
26. Клинические рекомендации по неврологии Европейской федерации неврологических сообществ. 2012 (1). Под редакцией N.E. Gilhus, M.P. Barnes, M. Brainin. Научный редактор русского издания – С.С. Никитин. Второе издание. Издательский дом «АБВ-пресс».
27. Quattrini C., Tavakili M., Jeziorska M. et al. Surrogate markers of small fiber damage in human diabetic neuropathy. *Diabetes.* 2007; 56: 2148–54. DOI: 10.2337/db07-0285. PMID: 17513704.
28. Tavee J., Zhou L. Small fiber neuropathy: a burning problem. *Cleveland Clinic Journal of Medicine.* 2009; 76(5): 297–305. DOI: 10.3949/ccjm.76a.08070. PMID: 19414545.
29. Umaphathi T., Tan W.L., Loke S.C. et al. Intraepidermal nerve fiber density as a marker of early diabetic neuropathy. *Muscle Nerve.* 2007; 35: 591–8. DOI: 10.1002/mus.20732. PMID: 17221881.
30. Devigili G., Tugnoli V., Penza P. et al. The diagnostic criteria for small fiber neuropathy: from symptoms to neuropathology. *Brain.* 2008; 131: 1912–1925. DOI: 10.1093/brain/awn093. PMID: 18524793.
31. McArthur J.C., Stocks E.A., Hauer P. et al. Epidermal nerve fiber density: normative reference range and diagnostic efficiency. *Arch Neurol.* 1998; 55: 1513–1520. PMID: 9865794.
32. Hoeijmakers J.G., Faber C.G., Miedema C.J. et al. Small Fiber Neuropathy in Children: Two Case Reports Illustrating the Importance of Recognition. *Pediatrics.* 2016; 138(4): e20161215. DOI: 10.1542/peds.2016-1215. PMID: 27660061.
33. Latronico N., Filosto M., Fagoni N. et al. Small Nerve Fiber Pathology in Critical Illness. *PLoS ONE.* 2013; 8(9): e75696. DOI: 10.1371/journal.pone.0075696. PMID: 24098716.
34. Oaklander A.L., Klein M.M. Evidence of small-fiber polyneuropathy in unexplained, juvenile-onset, widespread pain syndromes. *Pediatrics.* 2013; 131: e1091–1100. DOI: 10.1542/peds.2012-2597. PMID: 23478869.
35. Dyck P.J., Kincaid J.C., Chaudhry V. et al. Assessing mNIS+7Ionis and International Neurologists' Proficiency in an FAP Trial. *Muscle & Nerve.* Accepted article. DOI: 10.1002/mus.25563. PMID: 28063170.
36. Mantyh G., Dyck P.J., Dyck P.J. et al. Epidermal Nerve Fiber Quantification in Patients With Erythromelalgia. *JAMA Dermatol.* Published online December 7, 2016. DOI: 10.1001/jamadermatol.2016.4404.
37. Shy M.E., Frohman E.M., So Y.T. et al. Quantitative sensory testing: report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology.* 2003; 60: 898–904. PMID: 12654951.
38. Thaisethawatkul P., Fernandes Filho J.A., Hermann D.N. Contribution of QSART to the diagnosis of small fiber neuropathy. *Muscle Nerve.* 2013; 48: 883–888. DOI: 10.1002/mus.23891. PMID: 23649502.
39. Vinik A.I., Casellini C., Nevoret M.L. Alternative Quantitative Tools in the Assessment of Diabetic Peripheral and Autonomic Neuropathy. *International Review of Neurobiology.* Article in press. DOI: 10.1016/bs.irm.2016.03.010. PMID: 27133153.
40. Ebadi H., Siddiqui H., Ebadi S. et al. Peripheral nerve ultrasound in small fiber polyneuropathy. *Ultrasound in Medicine & Biology.* 2015; 41(11): 2820–2826. DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2015.06.011. PMID: 26318562.
41. Brouwer B.A., Bakkers M., Hoeijmakers J.G. et al. Improving assessment in small fiber neuropathy. *Journal of Peripheral Nervous System.* 2015; 20: 333–340. DOI: 10.1111/jns.12128. PMID: 26114213.
42. Singleton J.R., Bixby B., Russell J.W. et al. The Utah Early Neuropathy Scale: a sensitive clinical scale for early sensory predominant neuropathy. *J Peripher Nerv Syst.* 2008; 13: 218–227. DOI: 10.1111/j.1529-8027.2008.00180.x. PMID: 18844788.
43. Bakkers M., Faber C.G., Hoeijmakers J.G. et al. Small fibers, large impact: quality of life in small-fiber neuropathy. *Muscle Nerve.* 2014; 49: 329–336. PMID: 23716362. DOI: 10.1002/mus.23910.
- rology. 2006; 66: 857–861. DOI: 10.1212/01.wnl.0000203126.01416.77. PMID: 16567702.
18. Mah V., Vartavarian L.M., Akers M.A., Vinters H.V. Abnormalities of peripheral nerve in patients with human immunodeficiency virus infection. *Ann Neurol.* 1988; 24(6): 713–7. DOI: 10.1002/ana.410240604. PMID: 2849921.
19. Oaklander A.L., Herzog Z.D., Downs H.M., Klein M.M. Objective evidence that small-fiber polyneuropathy underlies some illnesses currently labeled as fibromyalgia. *Pain.* 2013; 154: 2310–2316. DOI: 10.1016/j.pain.2013.06.001. PMID: 23748113.
20. Gemignani F. Fibromyalgia syndrome and small-fiber neuropathy. *Ann Neurol.* 2014; 76: 916. DOI: 10.1002/ana.24269. PMID: 25186210.
21. de Araújo F., de Melo Neto A.P., Oliveira I.S. et al. Small (autonomic) and large fiber neuropathy in Parkinson disease and Parkinsonism. *Neurology.* 2016; 16: 139. DOI: 10.1186/s12883-016-0667-3. PMID: 27530902.
22. Mohammad A. Assessment of Small Fiber Neuropathy. *JAMA Neurology.* Published online April 11, 2016.
23. Gibbons C.H. Small fiber neuropathies. *Continuum (Minneapolis).* 2014; 20(5): 1398–1412. DOI: 10.1212/01.CON.0000455874.68556.02. PMID: 25299289.
24. McArthur J.C. Painful small fiber neuropathies. *Continuum Lifelong Learning Neurol.* 2012; 18(1):106–125. DOI: 10.1212/01.CON.0000411570.79827.25. PMID: 22810072.
25. Sumner C.J., Sheth S., Griffin J.W. et al. The spectrum of neuropathy in diabetes and impaired glucose tolerance. *Neurology.* 2003; 60: 108–111. PMID: 12525727.
26. EFNS Clinical Recommendations. 2012 (1). Edited by N.E. Gilhus, M.P. Barnes, M. Brainin. Scientific Russian editor – S.S. Nikitin. Second edition. Publishing house «ABV-press». (In Russ.)
27. Quattrini C., Tavakili M., Jeziorska M. et al. Surrogate markers of small fiber damage in human diabetic neuropathy. *Diabetes.* 2007; 56: 2148–54. DOI: 10.2337/db07-0285. PMID: 17513704.
28. Tavee J., Zhou L. Small fiber neuropathy: a burning problem. *Cleveland Clinic Journal of Medicine.* 2009; 76(5): 297–305. DOI: 10.3949/ccjm.76a.08070. PMID: 19414545.
29. Umaphathi T., Tan W.L., Loke S.C. et al. Intraepidermal nerve fiber density as a marker of early diabetic neuropathy. *Muscle Nerve.* 2007; 35: 591–8. DOI: 10.1002/mus.20732. PMID: 17221881.
30. Devigili G., Tugnoli V., Penza P. et al. The diagnostic criteria for small fiber neuropathy: from symptoms to neuropathology. *Brain.* 2008; 131: 1912–1925. DOI: 10.1093/brain/awn093. PMID: 18524793.
31. McArthur J.C., Stocks E.A., Hauer P. et al. Epidermal nerve fiber density: normative reference range and diagnostic efficiency. *Arch Neurol.* 1998; 55: 1513–1520. PMID: 9865794.
32. Hoeijmakers J.G., Faber C.G., Miedema C.J. et al. Small Fiber Neuropathy in Children: Two Case Reports Illustrating the Importance of Recognition. *Pediatrics.* 2016; 138(4): e20161215. DOI: 10.1542/peds.2016-1215. PMID: 27660061.
33. Latronico N., Filosto M., Fagoni N. et al. Small Nerve Fiber Pathology in Critical Illness. *PLoS ONE.* 2013; 8(9): e75696. DOI: 10.1371/journal.pone.0075696. PMID: 24098716.
34. Oaklander A.L., Klein M.M. Evidence of small-fiber polyneuropathy in unexplained, juvenile-onset, widespread pain syndromes. *Pediatrics.* 2013; 131: e1091–1100. DOI: 10.1542/peds.2012-2597. PMID: 23478869.
35. Dyck P.J., Kincaid J.C., Chaudhry V. et al. Assessing mNIS+7Ionis and International Neurologists' Proficiency in an FAP Trial. *Muscle & Nerve.* Accepted article. DOI: 10.1002/mus.25563. PMID: 28063170.
36. Mantyh G., Dyck P.J., Dyck P.J. et al. Epidermal Nerve Fiber Quantification in Patients With Erythromelalgia. *JAMA Dermatol.* Published online December 7, 2016. DOI: 10.1001/jamadermatol.2016.4404.
37. Shy M.E., Frohman E.M., So Y.T. et al. Quantitative sensory testing: report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology.* 2003; 60: 898–904. PMID: 12654951.
38. Thaisethawatkul P., Fernandes Filho J.A., Hermann D.N. Contribution of QSART to the diagnosis of small fiber neuropathy. *Muscle Nerve.* 2013; 48: 883–888. DOI: 10.1002/mus.23891. PMID: 23649502.
39. Vinik A.I., Casellini C., Nevoret M.L. Alternative Quantitative Tools in the Assessment of Diabetic Peripheral and Autonomic Neuropathy. *International Review of Neurobiology.* Article in press. DOI: 10.1016/bs.irm.2016.03.010. PMID: 27133153.
40. Ebadi H., Siddiqui H., Ebadi S. et al. Peripheral nerve ultrasound in small fiber polyneuropathy. *Ultrasound in Medicine & Biology.* 2015; 41(11): 2820–2826. DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2015.06.011. PMID: 26318562.
41. Brouwer B.A., Bakkers M., Hoeijmakers J.G. et al. Improving assessment in small fiber neuropathy. *Journal of Peripheral Nervous System.* 2015; 20: 333–340. DOI: 10.1111/jns.12128. PMID: 26114213.
42. Singleton J.R., Bixby B., Russell J.W. et al. The Utah Early Neuropathy Scale: a sensitive clinical scale for early sensory predominant neuropathy. *J Peripher Nerv Syst.* 2008; 13: 218–227. DOI: 10.1111/j.1529-8027.2008.00180.x. PMID: 18844788.
43. Bakkers M., Faber C.G., Hoeijmakers J.G. et al. Small fibers, large impact: quality of life in small-fiber neuropathy. *Muscle Nerve.* 2014; 49: 329–336. PMID: 23716362. DOI: 10.1002/mus.23910.

44. Lauria G., Merkies I.S., Faber C.G. Small fibre neuropathy. *Curr Opin Neurol* 2012; 25: 542–549. DOI: 10.1097/WCO.0b013e32835804c5. PMID: 22941266.
45. González-Duarte A., Lem M., Diaz-Diaz E. et al. Efficacy of Pregabalin in the treatment of prediabetic neuropathic pain. *The Clinical Journal of Pain Publish Ahead of Print*. 2016; 32(11): 927–932. DOI: 10.1097/AJP.0000000000000339. PMID: 26670614.
46. Acevedo J.C., Amaya A., Casasola Ole L. et al. Guidelines for the diagnosis and management of neuropathic pain: consensus of a group of Latin American experts. *Journal of Pain and Palliative Care Pharmacotherapy*. 2009; 23: 261–281. DOI: 10.1080/15360280903098572. PMID: 19670022.
47. Bohlega S., Alsaadi T., Amir A. et al. Guidelines for the pharmacological treatment of peripheral neuropathic pain: expert panel recommendations for the Middle East region. *Journal of International Medical Research*. 2010; 38: 295–317. PMID: 20515552.
48. Bril V., England J., Franklin G.M. et al. Evidence-based guideline: treatment of painful diabetic neuropathy: report of the American Academy of Neurology, the American Association of Neuromuscular and Electrodiagnostic Medicine, and the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. *PM&R*. 2011; 3: 345. DOI: 10.1212/WNL.0b013e3182166ebe. PMID: 21482920.
49. Dworkin R.H., O'Connor A.B., Audette J. et al. Recommendations for the pharmacological management of neuropathic pain: an overview and literature update. *Mayo Clinic Proceedings*. 2010; 85: 14. DOI: 10.4065/mcp.2009.0649. PMID: 20194146.
50. Moulin D., Boulanger A., Clark A.J. et al. Pharmacological management of chronic neuropathic pain: revised consensus statement from the Canadian Pain Society. *Pain Res Manag*. 2014; 19: 328–335. PMID: 25479151.
51. Desai B., Freeman E. Huang E. et al. Clinical value of tapentadol extended-release in painful diabetic peripheral neuropathy. *Expert Review of Clinical Pharmacology*. 2014; 7(2): 203–9. DOI: 10.1586/17512433.2014.889562. PMID: 24524594.
52. Games G., Hutchison A. Tapentadol-ER for the treatment of diabetic peripheral neuropathy. *Consult Pharm*. 2013; 28: 672–675. DOI: 10.4140/TCP.n.2013.672. PMID: 24129223.
53. Dabby R., Gliad R., Sadeh M. et al. Acute steroid responsive small-fiber sensory neuropathy: a new entity? *Journal of Peripheral Nervous System*. 2006; 11: 47–52. DOI: 10.1111/j.1085-9489.2006.00062.x. PMID: 16519781.
54. Orstavik K., Norheim I., Jorum E. Pain and small-fiber neuropathy in patients with hypothyroidism. *Neurology* 2006; 67: 786–791. DOI: 10.1212/01.wnl.0000234035.13779.4a. PMID: 16966538.
55. Parambil J.G., Tavee J.O., Zhou L. et al. Efficacy of intravenous immunoglobulin for small fiber neuropathy associated with sarcoidosis. *Respir Med*. 2011; 105(1): 101–5. DOI: 10.1016/j.rmed.2010.09.015. PMID: 20926271.
56. Souayah N., Chin R.L., Brannagan T.H. et al. Effect of intravenous immunoglobulin on cerebellar ataxia and neuropathic pain associated with celiac disease. *Eur J Neurol*. 2008; 15(12):1300–3. DOI: 10.1111/j.1468-1331.2008.02305.x. PMID: 19049545.
57. Wakasugi D., Kato T., Gono T. et al. Extreme efficacy of intravenous immunoglobulin therapy for severe burning pain in a patient with small fiber neuropathy associated with primary Sjogren's syndrome. *Mod Rheumatol*. 2009; 19(4): 437–40. DOI: 10.1007/s10165-009-0180-2. PMID: 19458906.
58. Chan A., Wilder-Smith E.P. Small fiber neuropathy: getting bigger! *Muscle Nerve*. 2016; 53: 671–682. DOI: 10.1002/mus.25082. PMID: 26872938.
59. Goebel A. Immunoglobulin responsive chronic pain. *J Clin Immunol*. 2010; 30 Suppl 1: S103-8. DOI: 10.1007/s10875-010-9403-8. PMID: 20424897.
60. de Greef B.T., Geerts M., Hoeijmakers J.G. et al. Intravenous immunoglobulin therapy for small fiber neuropathy: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2016; 17: 330. DOI: 10.1186/s13063-016-1450-x.
44. Lauria G., Merkies I.S., Faber C.G. Small fibre neuropathy. *Curr Opin Neurol* 2012; 25: 542–549. DOI: 10.1097/WCO.0b013e32835804c5. PMID: 22941266.
45. González-Duarte A., Lem M., Diaz-Diaz E. et al. Efficacy of Pregabalin in the treatment of prediabetic neuropathic pain. *The Clinical Journal of Pain Publish Ahead of Print*. 2016; 32(11): 927–932. DOI: 10.1097/AJP.0000000000000339. PMID: 26670614.
46. Acevedo J.C., Amaya A., Casasola Ole L. et al. Guidelines for the diagnosis and management of neuropathic pain: consensus of a group of Latin American experts. *Journal of Pain and Palliative Care Pharmacotherapy*. 2009; 23: 261–281. DOI: 10.1080/15360280903098572. PMID: 19670022.
47. Bohlega S., Alsaadi T., Amir A. et al. Guidelines for the pharmacological treatment of peripheral neuropathic pain: expert panel recommendations for the Middle East region. *Journal of International Medical Research*. 2010; 38: 295–317. PMID: 20515552.
48. Bril V., England J., Franklin G.M. et al. Evidence-based guideline: treatment of painful diabetic neuropathy: report of the American Academy of Neurology, the American Association of Neuromuscular and Electrodiagnostic Medicine, and the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. *PM&R*. 2011; 3: 345. DOI: 10.1212/WNL.0b013e3182166ebe. PMID: 21482920.
49. Dworkin R.H., O'Connor A.B., Audette J. et al. Recommendations for the pharmacological management of neuropathic pain: an overview and literature update. *Mayo Clinic Proceedings*. 2010; 85: 14. DOI: 10.4065/mcp.2009.0649. PMID: 20194146.
50. Moulin D., Boulanger A., Clark A.J. et al. Pharmacological management of chronic neuropathic pain: revised consensus statement from the Canadian Pain Society. *Pain Res Manag*. 2014; 19: 328–335. PMID: 25479151.
51. Desai B., Freeman E. Huang E. et al. Clinical value of tapentadol extended-release in painful diabetic peripheral neuropathy. *Expert Review of Clinical Pharmacology*. 2014; 7(2): 203–9. DOI: 10.1586/17512433.2014.889562. PMID: 24524594.
52. Games G., Hutchison A. Tapentadol-ER for the treatment of diabetic peripheral neuropathy. *Consult Pharm*. 2013; 28: 672–675. DOI: 10.4140/TCP.n.2013.672. PMID: 24129223.
53. Dabby R., Gliad R., Sadeh M. et al. Acute steroid responsive small-fiber sensory neuropathy: a new entity? *Journal of Peripheral Nervous System*. 2006; 11: 47–52. DOI: 10.1111/j.1085-9489.2006.00062.x. PMID: 16519781.
54. Orstavik K., Norheim I., Jorum E. Pain and small-fiber neuropathy in patients with hypothyroidism. *Neurology* 2006; 67: 786–791. DOI: 10.1212/01.wnl.0000234035.13779.4a. PMID: 16966538.
55. Parambil J.G., Tavee J.O., Zhou L. et al. Efficacy of intravenous immunoglobulin for small fiber neuropathy associated with sarcoidosis. *Respir Med*. 2011; 105(1): 101–5. DOI: 10.1016/j.rmed.2010.09.015. PMID: 20926271.
56. Souayah N., Chin R.L., Brannagan T.H. et al. Effect of intravenous immunoglobulin on cerebellar ataxia and neuropathic pain associated with celiac disease. *Eur J Neurol*. 2008; 15(12): 1300–3. DOI: 10.1111/j.1468-1331.2008.02305.x. PMID: 19049545.
57. Wakasugi D., Kato T., Gono T. et al. Extreme efficacy of intravenous immunoglobulin therapy for severe burning pain in a patient with small fiber neuropathy associated with primary Sjogren's syndrome. *Mod Rheumatol*. 2009; 19(4): 437–40. DOI: 10.1007/s10165-009-0180-2. PMID: 19458906.
58. Chan A., Wilder-Smith E.P. Small fiber neuropathy: getting bigger! *Muscle Nerve*. 2016; 53: 671–682. DOI: 10.1002/mus.25082. PMID: 26872938.
59. Goebel A. Immunoglobulin responsive chronic pain. *J Clin Immunol*. 2010; 30 Suppl 1: S103-8. DOI: 10.1007/s10875-010-9403-8. PMID: 20424897.
60. de Greef B.T., Geerts M., Hoeijmakers J.G. et al. Intravenous immunoglobulin therapy for small fiber neuropathy: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2016; 17: 330. DOI: 10.1186/s13063-016-1450-x.

Информация об авторах: Белова Наталья Вячеславовна – асп. отд. нейрореабилитации и физиотерапии ФГБНУ НЦН. 125365, Москва, Волоколамское ш., д. 80. E-mail: belovanv22@yandex.ru;
Супонева Н.А. – рук. отд. нейрореабилитации и физиотерапии ФГБНУ НЦН;
Зайцева Н.И. – студ. 6-го курса факультета фундаментальной медицины ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова;
Юсупова Д.Г. – асп. отд. нейрореабилитации и физиотерапии ФГБНУ НЦН;
Лагода Д.Ю. – асп. отд. нейрореабилитации и физиотерапии ФГБНУ НЦН;
Корепина О.С. – ст. науч. сотр. лаб. клинической нейрофизиологии ФГБНУ НЦН;
Пирадов М.А. – академик РАН, директор ФГБНУ НЦН.

Information about the authors: Natalya V. Belova, PhD Student, Research Center of Neurology, Russia, 125367, Moscow, Volokolamskoe sh., 80. Tel.: +79037154410. E-mail: belovanv22@yandex.ru;
Natalya A. Suponeva, D. Sci (Med.), Head of Department, Research Center of Neurology, Moscow, Russia;
Natalya I. Zaitseva, Student, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia;
Dzhamilya G. Yusupova, PhD Student, Research Center of Neurology, Moscow, Russia;
Dmitriy Yu. Lagoda, PhD Student, Research Center of Neurology, Moscow, Russia;
Olga S. Korepina, PhD, Senior Fellow, Research Center of Neurology, Moscow, Russia;
Mikhail A. Piradov, D. Sci (Med.), Prof., Memb. of the Russian Academy of Sciences, Director of the Research Center of Neurology, Moscow, Russia.

Для цитирования: Супонева Н.А., Белова Н.В., Зайцева Н.И. и др. Невропатия тонких волокон. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии.* 2017; 11(1): 73–79.

For citation: Suponeva N.A., Belova N.V., Zaitseva N.I. et al. [Small fiber neuropathy]. *Annals of Clinical and Experimental Neurology.* 2017; 11(1): 73–79. (In Russ.)