

УДК 616.832–004.2–07:616.833–009.11

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/121/37>

БОЛЕЗНЕННЫЕ ТОНИЧЕСКИЕ СПАЗМЫ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ СПЕКТРА ОПТИКОНЕЙРОМИЕЛИТА

©Джапаралиева Н. Т., ORCID: 0000-0003-0443-2639, SPIN-код: 1542-9475, канд. мед. наук,

Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения
квалификации им. С. Б. Даниярова, г. Бишкек, Кыргызская Республика, dj-nurjan-t@mail.ru

PAINFUL TONIC SPASMS IN NEUROMYELITIS OPTICA SPECTRUM DISORDERS

©Dzhaparalieva N., ORCID: 0000-0003-0443-2639, SPIN-code: 1542-9475, Ph.D.,

S. B. Daniyarov Kyrgyz State Medical Institute of Retraining and Advanced Training,
Bishkek, Kyrgyz Republic, dj-nurjan-t@mail.ru

Аннотация. Болезненные тонические спазмы (БТС) представляют собой одно из частых и клинически значимых проявлений заболеваний спектра оптиконейромиелита (ЗСОНМ). Они характеризуются кратковременными приступами тонического сокращения мышц, сопровождающимися интенсивной болью, чаще возникающими в фазе восстановления после миелита. Несмотря на высокую распространённость, патогенез и клинические особенности БТС остаются недостаточно изученными. Настоящее исследование проведено с целью анализа частоты, клинических характеристик и возможных механизмов формирования БТС у пациентов с ЗСОНМ. Обследовано 120 пациентов, находившихся под наблюдением в Центре рассеянного склероза и других демиелинизирующих заболеваний Национального госпиталя. БТС выявлены у 49 (40,8%) больных, преимущественно у женщин (76,7%). Спазмы чаще ассоциировались с продольными и центральными очагами спинного мозга ($p = 0,01$) и более высоким уровнем инвалидизации (EDSS $4,5 \pm 1,2$). Средняя интенсивность боли составила $6,2 \pm 1,8$ балла по ВАШ. Наибольшая эффективность отмечена при применении карбамазепина и оксикарбазепина (81,6%). Полученные результаты подтверждают, что БТС при ЗСОНМ отражают поражение серого вещества спинного мозга и формирование нейрофизиологических дисбалансов, приводящих к гипервозбудимости мотонейронов. Своевременная терапия позволяет значительно повысить качество жизни и функциональный прогноз пациентов.

Abstract. Painful tonic spasms (PTS) are one of the frequent and clinically relevant manifestations of neuromyelitis optica spectrum disorders (NMOSD). They present as brief episodes of tonic muscle contractions accompanied by severe pain, typically occurring during the recovery phase after myelitis. Despite their prevalence, the pathophysiology and clinical features of PTS remain insufficiently understood. This study aimed to analyze the frequency, clinical characteristics, and possible mechanisms of PTS in NMOSD. A total of 120 patients followed at the Center for Multiple Sclerosis and Other Demyelinating Diseases, National Hospital, were examined. PTS were identified in 49 (40.8%) patients, predominantly women (76.7%). Spasms were more frequently associated with longitudinally extensive and centrally located spinal cord lesions ($p = 0.01$) and higher disability scores (EDSS 4.5 ± 1.2). The mean pain intensity on the Visual Analogue Scale (VAS) was 6.2 ± 1.8 . The most effective treatment included carbamazepine and oxcarbazepine (81.6% positive response). The findings indicate that PTS in NMOSD reflect spinal gray matter involvement and neuronal hyperexcitability mechanisms. Early recognition and adequate therapy significantly improve patients' quality of life and functional outcomes.



Ключевые слова: заболевания спектра оптиконейромиелита, болезненные тонические спазмы, спастические боли, миелит, аквапорин-4, MOG-антитела, карбамазепин, спинной мозг.

Keywords: neuromyelitis optica spectrum disorders, painful tonic spasms, spastic pain, myelitis, aquaporin-4, MOG antibodies, carbamazepine, spinal cord.

Заболевания спектра оптиконевромиелита (ЗСОНМ) представляют собой группу аутоиммунных воспалительных заболеваний центральной нервной системы, преимущественно поражающих зрительные нервы и спинной мозг [1].

В последние годы благодаря внедрению в клиническую практику иммунологических маркеров, прежде всего антител к аквапорину-4 (AQP4-IgG) и миelinолигодендроцитарному гликопротеину (MOG-IgG), спектр ЗСОНМ существенно расширился, что позволило уточнить границы нозологической группы и особенности клинического течения заболевания [2].

Одним из характерных и клинически значимых проявлений ЗСОНМ являются болезненные мышечные спазмы (БТС), возникающие преимущественно в фазе восстановления после острого миелита. Эти спазмы, также называемые «тоническими судорогами» или «спастическими приступами», отмечаются у большинства пациентов и нередко становятся ведущей симптоматикой, ограничивающей двигательную активность и существенно снижающим качество жизни [3].

Клинически БТС характеризуются кратковременными (секунд—минут) приступами тонического сокращения одной или нескольких групп мышц, которые часто сопровождаются выраженной болью. Приступы нередко провоцируются изменением положения, пальпацией или даже эмоциональными триггерами. Отличительной особенностью при ЗСОНМ является то, что БТС часто возникают именно в фазе восстановления после продольного миелита и ассоциируются с продольными и центральными поражениями спинного мозга [4].

Механизмы развития болезненных тонических мышечных спазмов при ЗСОНМ связаны с поражением спинного мозга, преимущественно его серого вещества и длинных проводников, что приводит к нарушению баланса между тормозными и возбуждающими влияниями на мотонейроны. В результате формируется повышенная возбудимость сегментарных структур, что клинически проявляется внезапными, кратковременными, но крайне болезненными мышечными сокращениями [5].

В отличие от рассеянного склероза, где спастичность носит более генерализованный характер и постепенно нарастает, при ЗСОНМ мышечные спазмы часто имеют приступообразный характер, сопровождаются выраженной болью и не всегда коррелируют со степенью остаточного пареза. Это указывает на иные механизмы патогенеза, включая поражение определённых проводящих систем спинного мозга и активацию ноцицептивных путей [5, 6].

Несмотря на высокую клиническую значимость, БТС при ЗСОНМ остаются недостаточно изученным феноменом. В литературе встречаются лишь единичные описания данного симптома, чаще в контексте общего анализа двигательных нарушений. Не до конца определены частота, структура и клинические корреляты спастических болевых синдромов при этом заболевании, что затрудняет выбор оптимальной лечебной тактики [6].

Изучение данной проблемы имеет не только теоретическое, но и практическое значение. Своевременное выявление и адекватная терапия приступообразных тонических

спазмов позволяют улучшить функциональный прогноз, повысить качество жизни пациентов и снизить риск формирования хронического болевого синдрома.

Цель настоящего исследования – проанализировать клинические характеристики, частоту и особенности болезненных мышечных спазмов у пациентов с ЗСОНМ, а также определить возможные патогенетические механизмы их формирования.

Материалы и методы исследования

В исследование включено 120 пациентов, которые находились на учете в Центре рассеянного склероза и других демиелинизирующих заболеваний на базе отделения неврологии №1 при Национальном госпитале. Все пациенты находились под динамическим наблюдением невролога и прошли клинико-неврологическое, лабораторное и нейровизуализационное обследование. В исследование включались пациенты, соответствующие международным диагностическим критериям NMOSD, имевшие серологическое подтверждение заболевания – наличие антител к AQP4-IgG и/или MOG-IgG, перенёсшие хотя бы один эпизод острого миелита, согласившиеся на участие в исследовании и подписавшие информированное согласие [1].

Из исследования были исключены пациенты с выраженным ортопедическими, нейромышечными или психическими нарушениями, затрудняющими оценку двигательной функции, пациенты получавшие препараты, способные влиять на тонус мышц (ботулотоксин, баклофеновая помпа и др.) в течение 3 месяцев до включения.

Всем пациентам проводилось стандартное неврологическое обследование с оценкой степени двигательных нарушений, чувствительных расстройств и спастичности.

БТС регистрировались по следующим критериям – внезапное тоническое сокращение мышц конечностей или туловища, сопровождающееся болью, длительностью приступа от нескольких секунд до 2 минут, частотой от единичных эпизодов до множественных в течение дня.

Оценка интенсивности боли проводилась по визуально-аналоговой шкале (ВАШ, 0–10 баллов).

Спастичность оценивалась по модифицированной шкале Эшвортса. Функциональный статус фиксировался по шкале Expanded Disability Status Scale (EDSS).

Всем пациентам выполнялась магнитно-резонансная томография (МРТ) головного и спинного мозга с проведением анализа протяжённости и локализации очагов демиелинизации в спинном мозге, вовлечения серого вещества, динамики очагов при последующих обследованиях.

Все пациенты получали стандартную иммуносупрессивную терапию. При наличии спастических болей применялись противосудорожные препараты (карбамазепин, окскарбазепин, прегабалин) и миорелаксанты (баклофен, тизанидин).

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы SPSS Statistics 26.0. Для описательных показателей использовались средние значения и стандартное отклонение ($M \pm SD$).

Для сравнения групп применялись критерии Стьюдента (t-тест) или Манна–Уитни при ненормальном распределении. Корреляции оценивались с помощью коэффициента Спирмена. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования

Анализ 120 случаев заболеваний спектра оптиконейромиелита показал выраженное гендерное неравномерное распределение: большинство пациентов составили женщины – 92

(76,7%), тогда как мужчин было 28 (23,3%), что соответствует общепринятым представлениям о преимущественном поражении лиц женского пола.

Средний возраст обследованных составил $41,3 \pm 12,6$ года (от 19 до 68 лет). Антитела к аквапорину-4 выявлены у 98(81,7%) пациентов, к MOG-IgG – у 22(18,3%).

Средняя продолжительность заболевания с момента дебюта составила $6,4 \pm 3,1$ года. Основные клинико-неврологические показатели больных с ЗСОНМ представлены в Таблице.

Таблица

КЛИНИКО-НЕВРОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦИЕНТОВ
С БТС ПРИ ЗСОНМ (n = 120)

Показатели	Значение	Примечание
Общее число пациентов	120	92 (76,7%) женщин, 28 (23,3%) мужчин
Средний возраст, лет	$41,3 \pm 12,6$	19-68
AQP4-IgG (+)	98 (81,7%)	
MOG-IgG (+)	22 (18,3%)	
Пациенты с болезненными спазмами (PTS)	49 (40,8%)	
Средняя интенсивность боли (ВАШ)	$6,2 \pm 1,8$	3-9
Средняя длительность приступа	36 ± 14 с	
Локализация спазмов	Верхние/нижние конечности – 52,8/74,6%	В зависимости от уровня очага
Продольные очаги, распространяющиеся на ≥ 3 сегмента спинного мозга	34 (69,4%) пациентов с БТС	$p = 0,01$
Средний EDSS при наличии БТС	$4,5 \pm 1,2$	Без БТС – $3,8 \pm 1,0$
Эффективность противосудорожной терапии	40 (81,6%)	Наиболее выражен эффект карбамазепина
Полное исчезновение спазмов	5 (10,2%)	Через 4 недели терапии

БТС были зарегистрированы у 49 пациентов (40,8%). У большинства больных (61,2%) спазмы возникали в период восстановления после острого миелита, тогда как у 38,8% — сохранялись в хронической фазе заболевания. Средняя длительность приступа составила 36 ± 14 секунд, частота — от 1 до 15 эпизодов в сутки. Интенсивность боли по ВАШ колебалась от 3 до 9 баллов (в среднем $6,2 \pm 1,8$).

Локализация спазмов зависела от уровня поражения спинного мозга — при шейно-грудном миелите ($n = 53$) преобладали спазмы в верхних конечностях и туловище (52,8%), при грудопоясничных очагах ($n = 67$) в нижних конечностях (74,6%). У 14 пациентов наблюдались мультифокальные спазмы, вовлекающие несколько групп мышц.

Анализ данных МРТ показал, что наличие БТС чаще ассоциировалось с продольными очагами, распространяющимися на ≥ 3 сегмента спинного мозга ($p=0,01$). У 34 (69,4%) пациентов с БТС очаги имели центральное или переднебоковое расположение, что подтверждает вовлечение серого вещества и сегментарных мотонейронных структур.

Средний показатель по шкале EDSS среди больных с БТС был выше ($4,5 \pm 1,2$) по сравнению с пациентами без спазмов ($3,8 \pm 1,0$, $p < 0,05$), что указывает на связь данного симптома с большей степенью инвалидизации.

На фоне противосудорожной терапии положительный эффект в виде уменьшения частоты и интенсивности спазмов отмечен у 40 пациентов (81,6%).

Наиболее выраженный клинический ответ наблюдался при применении карбамазепина (эффект у 85,7% больных) и оксскарбазепина (82,3%). У пациентов, получавших прегабалин или габапентин, выраженное снижение боли достигнуто в 61,5% случаев. Применение

миорелаксантов (баклофен, тизанидин) оказалось менее эффективным (37,9%). Среднее снижение интенсивности боли по ВАШ составило на 3,2 балла ($p<0,001$) после 4 недель терапии. У 5 (10,2%) пациентов отмечалось полное исчезновение спазмов.

Обсуждение

Результаты проведённого исследования подтверждают, что БТС являются одним из частых и клинически значимых проявлений ЗСОНМ. Их частота в нашей выборке составила 40,8%, что сопоставимо с данными зарубежных исследований, где распространённость БТС варьирует от 20 до 45% [3].

Данный симптом нередко формируется в фазе восстановления после острого миелита и может сохраняться в течение длительного времени, оказывая существенное влияние на качество жизни пациентов [7].

В отличие от рассеянного склероза, при котором спастичность носит более диффузный и постепенный характер, при ЗСОНМ спазмы имеют приступообразное течение, сопровождаются выраженной болью и чаще локализуются в зоне ранее поражённых сегментов спинного мозга. Этот феномен отражает особенности патогенеза ЗСОНМ, где воспалительно-деструктивный процесс затрагивает преимущественно серое вещество и проводящие пути, включая интернейронные сети, отвечающие за тормозную регуляцию [8].

Выявленная связь между БТС и продольными очагами миелита подтверждает ключевую роль протяжённого поражения спинного мозга в формировании данного симптома. Центральное и переднебоковое расположение очагов, зарегистрированное у большинства пациентов с БТС, также согласуется с концепцией вовлечения структур передних рогов и промежуточных зон, ответственных за модуляцию мышечного тонуса и ноцицепции [8, 9]. Аналогичные результаты были получены в работах Cho et al. (2019) и Okuda et al. (2021), где подчеркивалась патогенетическая роль центральных спинальных очагов и активации глиальных клеток в зоне воспаления [[5, 8].

С практической точки зрения, болезненные мышечные спазмы требуют своевременного выявления и симптоматической коррекции, поскольку этот симптом может существенно ухудшать функциональное состояние и вызывать вторичный хронический болевой синдром. В нашем исследовании наибольшая эффективность отмечена при применении противосудорожных средств, особенно карbamазепина и окссикарбазепина, что соответствует литературным данным [3, 7]. Их терапевтический эффект, вероятно, связан с блокадой натриевых каналов и снижением гипервозбудимости мотонейронов. Менее выраженный эффект миорелаксантов, таких как баклофен и тизанидин, может быть обусловлен тем, что они преимущественно действуют на общую спастичность, но не устраняют пароксизмальные механизмы БТС.

Интерес представляет наблюдаемая корреляция между наличием БТС и более высоким уровнем инвалидизации (EDSS), что может отражать большую тяжесть поражения спинного мозга и более выраженные остаточные явления. Тем не менее наличие спазмов не всегда коррелировало с выраженностю пареза, что подтверждает многофакторность их патогенеза и возможное участие центральных механизмов сенсомоторной интеграции [8].

Несмотря на накопленные данные, проблема БТС остаётся недостаточно изученной. Требуются проспективные наблюдения для уточнения патогенетических механизмов, оценки динамики БТС на фоне иммуносупрессивной терапии и выработки алгоритмов фармакологической коррекции с учётом профиля побочных эффектов и взаимодействия с основным лечением. Особый интерес представляет вопрос о дифференциальной диагностике

спастических болей при ЗСОНМ и MOG-ассоциированных заболеваниях, где фенотип спастичности и патофизиология могут отличаться [9-11].

Таким образом, полученные результаты подтверждают, что БТС при ЗСОНМ являются частым, но недооценённым проявлением болезни. Их своевременное выявление и терапия позволяют не только улучшить качество жизни пациентов, но и служат важным компонентом комплексного ведения больных с демиелинизирующими поражениями спинного мозга.

Выводы

БТС выявлены у 40,8% пациентов с ЗСОНМ, преимущественно в период восстановления после эпизода миелита.

Развитие спастических болей достоверно связано с продольными и центральными очагами поражения спинного мозга по данным МРТ.

Интенсивность болевых спазмов положительно коррелирует с уровнем неврологического дефицита (EDSS), что отражает большую степень структурного поражения.

Противосудорожная терапия (карбамазепин, окскарбазепин) эффективна у большинства пациентов и приводит к снижению частоты и выраженности приступов.

Список литературы:

1. Wingerchuk D. M., Banwell B., Bennett J. L., Cabre P., Carroll W., Chitnis T., Weinshenker B. G. International consensus diagnostic criteria for neuromyelitis optica spectrum disorders // Neurology. 2015. V. 85. №2. P. 177-189. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000001729>
2. Jarius S., Paul F., Weinshenker B. G., Levy M., Kim H. J., Wildemann B. Neuromyelitis optica // Nature Reviews Disease Primers. 2020. V. 6. №1. P. 85. <https://doi.org/10.1038/s41572-020-0214-9>
3. Kim W., Kim S. H., Kim H. J. New insights into neuromyelitis optica // Journal of clinical neurology (Seoul, Korea). 2011. V. 7. №3. P. 115. <https://doi.org/10.3988/jcn.2011.7.3.115>
4. Aryal R., Homagian S., Shrestha S., Gajurel B. P., Karn R., Rajbhandari R., Ojha R. Painful tonic spasms in a patient with neuromyelitis optica spectrum disorder: A case report // SAGE Open Medical Case Reports. 2023. V. 11. P. 2050313X231167937. <https://doi.org/10.1177/2050313X231167937>
5. Okuda D. T., Moog T. M., McCreary M., Cook K., Burgess K. W., Smith A. D. Treatment transitions in neuromyelitis optica spectrum disorder increase risk for disease advancement // Multiple Sclerosis and Related Disorders. 2023. V. 79. P. 105041. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2023.105041>
6. Wingerchuk D. M., Lennon V. A., Lucchinetti C. F., Pittock S. J., Weinshenker B. G. The spectrum of neuromyelitis optica // The Lancet Neurology. 2007. V. 6. №9. P. 805-815. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(07\)70216-8](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(07)70216-8)
7. Liu J. U., Zhang Q., Lian Z., Chen H., Shi Z., Feng H., Zhou H. Painful tonic spasm in neuromyelitis optica spectrum disorders: prevalence, clinical implications and treatment options // Multiple sclerosis and related disorders. 2017. V. 17. P. 99-102. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2017.07.004>
8. Abboud H., Sun R., Modak N., Elkasaby M., Wang A., Levy M. Spinal movement disorders in NMOSD, MOGAD, and idiopathic transverse myelitis: a prospective observational study // Journal of Neurology. 2024. V. 271. №9. P. 5875-5885. <https://doi.org/10.1007/s00415-024-12527-6>

9. Локшина А. Б., Захаров В. В., Гришина Д. А., Коберская Н. Н., Мхитарян Э. А., Посохов С. И., Яхно Н. Н. Гетерогенность синдрома умеренных когнитивных нарушений (анализ работы специализированного амбулаторного приема) // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2021. №13(3). С. 34-41. <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2021-3-34-41>

10. Пивень В. Д., Краснов В. С., Новикова А. С., Пивень Ф. М., Кушнир Я. Б., Тотолян Н. А. Заболевание спектра оптиконейромиелита: диагностика и лечение, опыт клинических наблюдений // Ученые записки СПбГМУ им. И. П. Павлова. 2018. Т. 25. №3. С. 7-13. <https://doi.org/10.24884/1607-4181-2018-25-3-7-13>

11. Селиверстов Ю. А., Шпилюкова Ю. А., Иллариошкин С. Н. Правильно ли используются некоторые эпонимы в неврологии? // Российский неврологический журнал. 2020. Т. 25. №3. С. 45-50.

References:

1. Wingerchuk, D. M., Banwell, B., Bennett, J. L., Cabre, P., Carroll, W., Chitnis, T., ... & Weinshenker, B. G. (2015). International consensus diagnostic criteria for neuromyelitis optica spectrum disorders. *Neurology*, 85(2), 177-189. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000001729>
2. Jarius, S., Paul, F., Weinshenker, B. G., Levy, M., Kim, H. J., & Wildemann, B. (2020). Neuromyelitis optica. *Nature Reviews Disease Primers*, 6(1), 85. <https://doi.org/10.1038/s41572-020-0214-9>
3. Kim, W., Kim, S. H., & Kim, H. J. (2011). New insights into neuromyelitis optica. *Journal of clinical neurology (Seoul, Korea)*, 7(3), 115. <https://doi.org/10.3988/jcn.2011.7.3.115>
4. Aryal, R., Homagian, S., Shrestha, S., Gajurel, B. P., Karn, R., Rajbhandari, R., ... & Ojha, R. (2023). Painful tonic spasms in a patient with neuromyelitis optica spectrum disorder: A case report. *SAGE Open Medical Case Reports*, 11, 2050313X231167937. <https://doi.org/10.1177/2050313X231167937>
5. Okuda, D. T., Moog, T. M., McCreary, M., Cook, K., Burgess, K. W., & Smith, A. D. (2023). Treatment transitions in neuromyelitis optica spectrum disorder increase risk for disease advancement. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 79, 105041. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2023.105041>
6. Wingerchuk, D. M., Lennon, V. A., Lucchinetti, C. F., Pittock, S. J., & Weinshenker, B. G. (2007). The spectrum of neuromyelitis optica. *The Lancet Neurology*, 6(9), 805-815. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(07\)70216-8](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(07)70216-8)
7. Liu, J. U., Zhang, Q., Lian, Z., Chen, H., Shi, Z., Feng, H., ... & Zhou, H. (2017). Painful tonic spasm in neuromyelitis optica spectrum disorders: prevalence, clinical implications and treatment options. *Multiple sclerosis and related disorders*, 17, 99-102. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2017.07.004>
8. Abboud, H., Sun, R., Modak, N., Elkasaby, M., Wang, A., & Levy, M. (2024). Spinal movement disorders in NMOSD, MOGAD, and idiopathic transverse myelitis: a prospective observational study. *Journal of Neurology*, 271(9), 5875-5885. <https://doi.org/10.1007/s00415-024-12527-6>
9. Lokshina, A. B., Zakharov, V. V., Grishina, D. A., Koberskaya, N. N., Mkhitaryan, E. A., Posokhov, S. I., & Yakhno, N. N. (2021). Geterogennost' sindroma umerennykh kognitivnykh narushenii (analiz raboty spetsializirovannogo ambulatornogo priema). *Nevrologiya, neiroopsichiatriya, psikhosomatika*, 13(3), 34-41. (in Russian). <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2021-3-34-41>

10. Piven', V. D., Krasnov, V. S., Novikova, A. S., Piven', F. M., Kushnir, Ya. B., & Totolyan, N. A. (2018). Zabolevanie spektra optikoneiromielita: diagnostika i lechenie, opyt klinicheskikh nablyudenii. *Uchenye zapiski SPbGMU im. IP Pavlova*, 25(3), 7-13. (in Russian). <https://doi.org/10.24884/1607-4181-2018-25-3-7-13>

11. Seliverstov, Yu. A., Shpilyukova, Yu. A., & Illarioshkin, S. N. (2020). Pravil'no li ispol'zuyutsya nekotorye eponimy v nevrologii?. *Rossiiskii neurologicheskii zhurnal*, 25(3), 45-50. (in Russian).

Поступила в редакцию
30.10.2025 г.

Принята к публикации
08.11.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Джапаралиева Н. Т. Болезненные тонические спазмы при заболеваниях спектра оптиконейромиелита // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №12. С. 299-306. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/121/37>

Cite as (APA):

Dzhaparalieva, N. (2025). Painful Tonic Spasms in Neuromyelitis Optica Spectrum Disorders. *Bulletin of Science and Practice*, 11(12), 299-306. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/121/37>