

## ПРОЯВЛЕНИЯ ТУННЕЛЬНОГО СИНДРОМА У БОЛЬНЫХ С РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ

<sup>1</sup>Устикова Н.В., <sup>2</sup>Жуков Д.В., <sup>1</sup>Скок М.А., <sup>1</sup>Гаршина М.Н.

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии имени Я.Л. Цивьяна» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Новосибирск, Российская Федерация, e-mail: zhukdvzhukov@yandex.ru;

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Новосибирск, Российская Федерация

Цель исследования – изучить особенности туннельного синдрома у больных ревматоидным артритом. Проведен анализ 5956 историй болезни пациентов с ревматическими заболеваниями за период с 2021 по 2023 г. Туннельный синдром был выявлен у 721 чел. (12,3 %), из которых 335 пациентов (45,8 %) с верифицированным ревматоидным артритом составили основную группу наблюдения. Для диагностики использовались клиническое обследование, ультразвуковое исследование и электронейромиография. У всех пациентов, которым проведено ЭНМГ-исследование, подтверждено повреждение срединного нерва на уровне карпального канала, причем в 32,0 % наблюдений поражение было двусторонним. Большинство пациентов (71,0 %) составляли женщины. Важным результатом стала выявленная связь манифестации туннельного синдрома с ранней стадией ревматоидного артрита (68,4 % случаев) и высокой активностью заболевания. Электронейромиография подтвердила высокую диагностическую ценность, позволив верифицировать компрессию нерва у пациентов со стертой клинической картиной. Лечение с применением глюкокортикостероидов и коррекции базисной терапии показало статистически значимое снижение болевого синдрома. Туннельный синдром является распространенным и значимым проявлением ревматоидного артрита, часто ассоциированным с дебютом заболевания. Для точной диагностики необходим комплексный подход с обязательным использованием электронейромиографии.

Ключевые слова: ревматоидный артрит, туннельный синдром, нейромиопатия.

## MANIFESTATIONS OF CARPAL TUNNEL SYNDROME IN PATIENTS WITH RHEUMATOID ARTHRITIS

<sup>1</sup>Ustikova N.V., <sup>2</sup>Zhukov D.V., <sup>1</sup>Skok M.A., <sup>1</sup>Garshina M.N.

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Institution “Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after Ya.L. Tsiyuan”, Novosibirsk, Russian Federation, e-mail: zhukdvzhukov@yandex.ru;

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Novosibirsk State Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation, Novosibirsk, Russian Federation

The aim of the study was to investigate the characteristics of carpal tunnel syndrome in patients with rheumatoid arthritis. A total of 5,956 medical records of patients with rheumatic diseases were analyzed for the period 2021–2023. Carpal tunnel syndrome was identified in 721 patients (12.3 %), of whom 335 patients (45.8 %) with verified rheumatoid arthritis constituted the study group. Clinical examination, ultrasound, and electroneuromyography (EMG) were used for diagnosis. All patients who underwent EMG testing had confirmed damage to the median nerve at the level of the carpal tunnel, with the damage being bilateral in 32.0 % of cases. The majority of patients (71.0 %) were women. An important finding was the association between the onset of carpal tunnel syndrome and early-stage rheumatoid arthritis (68.4 % of cases) and high disease activity. Electromyography confirmed its high diagnostic value, allowing for the verification of nerve compression in patients with an insidious clinical picture. Treatment with glucocorticosteroids and adjustments to background therapy demonstrated a statistically significant reduction in pain. Carpal tunnel syndrome is a common and significant manifestation of rheumatoid arthritis, often associated with the onset of the disease. Accurate diagnosis requires a comprehensive approach, including the use of electroneuromyography.

Keywords: rheumatoid arthritis, carpal tunnel syndrome, neuromyopathy.

## Введение

Туннельный синдром – это совокупность клинических проявлений (чувствительных, двигательных и трофических), возникающих вследствие локальной компрессии и ишемии периферических нервов. Его причина – сдавление или ущемление нервов в узких анатомических пространствах, что приводит к болевым ощущениям и/или нарушению их функций (двигательных и чувствительных) [1–3].

Туннельные невропатии составляют до 40 % среди всех заболеваний периферической нервной системы. Наиболее часто они встречаются у людей трудоспособного возраста – от 30 до 50 лет.

По данным разных источников, синдром карпального канала в 3–10 раз чаще встречается у женщин, нежели у мужчин [3; 4, с. 565]. Половина всех заболевших – активные пользователи персонального компьютера.

Одним из основных факторов развития туннельной невропатии является узость анатомического туннеля, через который проходят нервы. Сдавлению подвержены не только нервы, но и сосуды, идущие параллельно нервным стволам, поэтому некоторые туннельные синдромы являются нейроваскулярными [5].

Наиболее распространены формы туннельного синдрома: туннели срединного нерва (синдром запястного канала), пронаторный синдром (синдром круглого пронатора (в/3 предплечья), туннели локтевого нерва (синдром Гюйона и др.) туннели лучевого нерва (Синдром Фрозе, синдром Томсона – Копелля), синдром теннисиста [5; 6].

Туннельные невропатии нередко возникают на фоне ряда патологических состояний и физиологических изменений. Среди провоцирующих факторов выделяют:

- эндокринные заболевания (сахарный диабет, гипотиреоз, акромегалия);
- патологии суставов (подагра, деформирующий остеоартроз, ревматоидный артрит);
- объемные образования нервов (шваннома, неврома);
- паранеопластические полиневропатии (саркома, липома);
- депозитарные невропатии (амилоидоз);
- наследственную предрасположенность к параличам от сдавления;
- физиологические изменения гормонального статуса (беременность, лактация, климакс);
- прием пероральных контрацептивов.

Кроме того, дисфункция периферических нервов может быть вызвана [6–8]:

- механической травмой;
- ишемией (как первичной, так и вторичной – возникающей вследствие компрессии или одновременно с ней);

- венозным застоем;
- отеком тканей.

Ревматоидный артрит (РА) – это хроническое системное воспалительное заболевание аутоиммунной природы с неустановленной этиологией. Его ключевые характеристики:

- преимущественное воспаление периферических (синовиальных) суставов;
- деструкция хрящевой ткани;
- эрозивные изменения костной ткани;
- деформация суставов с формированием симметричного прогрессирующего эрозивно-деструктивного полиартрита;
- возможное наличие внесуставных проявлений;
- поражение внутренних органов и ПНС.

Согласно литературным данным, поражение периферической нервной системы (ПНС) при ревматических заболеваниях (РЗ) наблюдается в диапазоне от 0,8 до 85 % случаев. Столь значительный разброс показателей обусловлен несколькими объективными причинами [1; 2]:

- многообразием механизмов, вовлеченных в патогенез поражений ПНС при различных РЗ;
- частыми сложностями в клинической диагностике неврологической патологии.

К основным механизмам поражения ПНС при РЗ относят:

- васкулит;
- ишемию;
- деформацию суставов;
- аутоиммунное поражение нервной системы.

Удельный вес каждого из этих механизмов варьируется в зависимости от конкретного заболевания, что объясняет различия в их клинической картине [1; 3].

В то же время субклинические формы выявляются в 65–80 % случаев. Такой разброс показателей обусловлен гетерогенностью исследуемых групп: пациенты с РА различаются по длительности заболевания, активности патологического процесса и стадии. Эти факторы влияют на вероятность развития как полиневропатии, так и туннельных синдромов при ревматоидном артрите.

Многообразие форм проявления туннельного синдрома, большое количество предрасполагающих факторов, необходимость междисциплинарного решения проблемы определяет актуальность темы и ставит перед авторами цель исследования.

**Цель исследования** – изучить особенности туннельного синдрома у больных ревматоидным артритом.

**Материал и методы исследования**

Обследовано 5956 пациентов с системными заболеваниями, находящихся на амбулаторном лечении и поступавших для стационарного лечения в период с 2021 по 2023 г. в Новосибирский НИИТО им. Я.Л. Цивьяна и городской иммунологический центр г. Новосибирска. Фиксировались возраст, масса тела, рост, индекс активности процесса, интенсивность болевого синдрома оценивалась по шкале ВАШ, учитывались используемые лекарства и сопутствующая патология. Для уточнения уровня поражения срединного нерва, тяжести поражения и прогноза [9] применялись электромиография (5-канальный аппарат «СкайБокс» со встроенной клавиатурой) и ультразвуковое исследование (аппарат Mindray DC-45).

Пациентов разделили на группы исходя из основного системного заболевания и активности процесса.

Статистическая обработка выполнена на языке R (версия 4.4.2, Австрия). Для категориальных показателей рассчитывалось количество случаев и относительные частоты. Сравнение проводилось точным двусторонним критерием Фишера. Величина эффекта определялась расчетом отношения шансов (ОШ) и 95 % доверительного интервала (ДИ). Критический уровень значимости  $p$  полагался равным 0,05.

### Результаты исследования и их обсуждение

С туннельным синдромом выявлено 731 чел. (12,3 %). Распределение пациентов с синдромом карпального канала по нозологическим формам приведено в табл. 1.

Таблица 1

Количество пациентов с синдромом карпального канала по нозологическим формам в период с 2021 по 2023 г.

Основное системное заболевание	Количество случаев (%) по годам			Кол-во случаев всего (%)
	2021	2022	2023	
Ревматоидный артрит	109 (32,54)	136 (40,60)	90 (26,86)	335 (100 %)
Анкилозирующий спондилоартрит	1 (25,0)	1 (25,0)	2 (50,0)	4 (100 %)
Недифференцированные спондилоартропатии	6 (33,33)	7 (38,90)	5 (27,77)	18 (100 %)
Псориатический артрит	53 (40,15)	47 (35,61)	32 (24,24)	132 (100 %)
Смешанные заболевания соединительной ткани (склеродермия, дерматополимиозит и др.)	34 (31,49)	48 (44,44)	26 (24,07)	108 (100 %)
Подагра	14 (26,92)	25 (48,08)	13 (25,0)	52 (100 %)
Системная красная волчанка	2 (6,06)	15 (45,45)	16 (48,49)	33 (100 %)
Реактивный артрит	1 (8,33)	10 (83,34)	1 (8,33)	12 (100 %)

Прочие	2 (5,40)	32 (86,49)	3 (8,11)	37 (100 %)
Всего	222 (30,37)	321 (43,91)	188 (25,72)	731 (100 %)

Примечание: составлена авторами на основе полученных данных в ходе исследования

Чаще всего основными системными заболеваниями являлись ревматоидный артрит, псориатический артрит, смешанные заболевания соединительной ткани, значительно реже встречались подагра, системная красная волчанка, недифференцированные спондилоартропатии, реактивный артрит и пр. Количество пациентов с ревматоидным артритом и наличием туннельного синдрома за исследуемый период составило 335 чел. (45,83 %) от общего количества пациентов с синдромом карпального канала, возрастной интервал составил 38–74 года.

По гендерному признаку обследуемые пациенты распределились следующим образом: мужчин – 97 (28,95 %) и женщин – 238 (71,05 %), то есть соотношение составило 1:2,45 (табл. 2).

Имели избыточную массу тела и страдали ожирением различной степени при оценке по индексу массы тела (ИМТ) вне зависимости от пола 287 (85,67 %) пациентов из 335 с синдромом карпального канала *на фоне ревматоидного артрита*. Максимальное количество пациентов из них, 128 (38,2 %), имели ИМТ, соответствующий ожирению 2 степени.

Таблица 2

Распределение пациентов по гендерному признаку и индексу массы тела

Показатели ИМТ (индекса массы тела)	Мужчины, n = 97 (28,9 %)	Женщины, n = 238 (71,04 %)	Всего n = 335 (100 %)
Дефицит массы тела (ИМТ = 16 и меньше)	0 (0,00)	8 (3,36)	8 (2,39)
Недостаточная масса тела (ИМТ = 16–17,9)	0 (0,00)	10 (4,20)	10 (2,99)
Нормальная масса тела (ИМТ = 18–24,9)	6 (6,18)	24 (10,08)	30 (8,96)
Избыточная масса тела (ИМТ = 25–29,9)	12 (12,37)	53 (22,26)	65 (19,40)
Ожирение 1 ст. (ИМТ = 30–34,9)	27 (27,83)	20 (8,40)	47 (14,03)
Ожирение 2 ст. (ИМТ = 35–39,9)	30 (30,92)	98 (41,17)	128 (38,20)
Ожирение 3 ст. (ИМТ = 40 и больше)	22 (22,68)	25 (10,50)	47 (14,03)

Примечание: составлена авторами на основе полученных данных в ходе исследования

Распределение пациентов с синдромом карпального канала на фоне ревматоидного

артрита по клиническим стадиям заболевания и активности процесса представлено в табл. 3.

Количество пациентов с синдромом карпального канала на ранней стадии ревматоидного артрита с длительностью болезни от 6 до 12 месяцев составило 229 чел. (68,4 %), при этом отмечена высокая и умеренная активность процесса.

Ультразвуковое исследование выполнено 217 пациентам из 335 пациентов с синдромом карпального канала на фоне ревматоидного артрита. В результате УЗИ у 120 пациентов выявлены дегенеративные изменения (явления остеоартрита) и компрессия нерва.

Таблица 3

Распределение пациентов по клиническим стадиям  
заболевания и активности процесса

Стадии	Количество, чел. (%)	Активность процесса: по индексу активности ревматоидного артрита DAS28, Низкая (2,6–3,2), Умеренная (3,2–5,1), Высокая (5,2–6,9), чел. (%)		
		Низкая – 0 (0 %)	Умеренная – 80 (34,93 %)	Высокая – 149 (65,07 %)
1 Ранняя	229 (68,36 %)	Низкая – 0 (0 %)	Умеренная – 80 (34,93 %)	Высокая – 149 (65,07 %)
		Низкая – 0 (0 %)	Умеренная – 9 (42,86 %)	Высокая – 12 (57,14 %)
		Низкая – 0 (0 %)	Умеренная – 41 (48,24 %)	Высокая – 44 (51,76 %)
2 Развернутая	21 (6,27 %)	Низкая – 0 (0 %)	Умеренная – 9 (42,86 %)	Высокая – 12 (57,14 %)
		Низкая – 0 (0 %)	Умеренная – 41 (48,24 %)	Высокая – 44 (51,76 %)
		Низкая – 0 (0 %)	Умеренная – 41 (48,24 %)	Высокая – 44 (51,76 %)
3 Поздняя	85 (25,37 %)	Низкая – 0 (0 %)	Умеренная – 41 (48,24 %)	Высокая – 44 (51,76 %)
		Низкая – 0 (0 %)	Умеренная – 41 (48,24 %)	Высокая – 44 (51,76 %)
		Низкая – 0 (0 %)	Умеренная – 41 (48,24 %)	Высокая – 44 (51,76 %)
Сравнение высокой активности процесса	1:2 ОШ 1,39 с 95 %ДИ 0,50–3,78; точный критерий Фишера, $p = 0,482$ 1:3 ОШ 1,73 с 95 %ДИ 1,01–2,96; точный критерий Фишера, $p = 0,037$ 2:3 ОШ 1,24 с 95 %ДИ 0,43–3,72; точный критерий Фишера, $p = 0,808$			

Примечание: составлена авторами на основе полученных данных в ходе исследования

В то же время признаки синовита, теносиновитов сгибателей и разгибателей, одно- и двусторонних, и выраженность воспалительных явлений и нейропатии выявлены у всех пациентов. Результаты УЗИ приведены в табл. 4.

Таблица 4

Результаты ультразвукового исследования

Изменения по УЗИ	Сторона поражения			Всего, чел.
	Правая	Левая	Двусторонняя	
Дегенеративные изменения (остеоартроз)	65 54,17 %	32 26,67 %	23 19,16 %	120

Синовит	91 41,95 %	75 34,55 %	51 23,50 %	217
Теносиновит	90 41,48 %	76 35,02 %	51 23,50 %	217
Явления воспаления	91 41,95 %	75 34,55 %	51 23,50 %	217
Нейропатия	110 50,69 %	51 23,5 %	56 25,81 %	217
Компрессия нерва	56 46,67 %	28 23,33 %	36 30,00 %	120

Примечание: составлена авторами на основе полученных данных в ходе исследования

Для выявления уровня повреждения нерва в качестве функционального метода диагностики использовано электронейромиографическое (ЭНМГ) исследование (табл. 5).

Из представленных результатов исследования видно, что 92 (27,5 %) пациента имели сенсорную аксональную нейропатию. У такого же количества пациентов выявлено сенсомоторное нарушение нерва. У 46 (13,7 %) пациентов – демиелинизирующая полинейропатия, при этом если первые два нарушения в значимом большинстве случаев наблюдались у амбулаторных пациентов ( $p < 0,001$  и  $p = 0,007$  соответственно), то третий вид полинейропатии значимо чаще встречался у пациентов стационара ( $p < 0,001$ ). Истинный синдром карпального канала выявлен у 31 (9,2 %) пациента, больше у амбулаторных пациентов, но статистически незначимо ( $p = 0,324$ ). Данные результаты косвенно подтверждают, что проявление синдрома карпального канала является манифестацией ранней стадии ревматоидного артрита. Полученные данные подчеркивают диагностическую значимость электромиографического исследования.

Таблица 5

Проявления нейропатии срединного нерва  
по результатам электромиографических исследований

№ п/п	Вид ЭМГ нарушений	Виды лечения / кол-во пациентов		Сравнение видов лечения		Всего, чел. (%)
		1 стационарное (n = 118), чел. (%)	2 амбулаторное (n = 217), чел. (%)	ОШ (1:2), 95 % ДИ	Точный критерий Фишера, p	
1	Сенсорная аксональная невропатия	4 (3,38)	88 (40,50)	0,05 0,01–0,14	< 0,001	92 (27,50)
2	Сенсомоторная аксональная невропатия	22 (18,60)	70 (32,20)	0,48 0,27–0,85	0,007	92 (27,50)

3	Демиелинизирующая сенсорная полиневропатия	32 (27,10)	14 (6,40)	5,36 2,63–11,46	< 0,001	46 (13,70)
4	Синдром запястного канала	8 (6,70)	23 (10,50)	0,61 0,23–1,48	0,324	31 (9,20)
Всего		66 (55,93)	195 (89,86)	0,14 0,08–0,26	< 0,001	261

Примечание: составлена авторами на основе полученных данных в ходе исследования

В проведенном исследовании выявлена ассоциация синдрома карпального канала и стадии заболевания. Среди 335 наблюдаемых пациентов 229 (68,3 %) находились на амбулаторном лечении, и синдром карпального канала явился манифестацией дебюта основного заболевания на ранней стадии, в то время как 106 (31,7 %) чел. поступили в стационар на поздних стадиях ревматоидного артрита для планового эндопротезирования крупных суставов. Все пациенты, обратившиеся в ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России с жалобами, характерными для синдрома карпального канала, имели признаки ранней стадии ревматоидного артрита и нейропатии срединного нерва, подтвержденные инструментальными методами исследования в ходе дообследования. Таким образом, есть прямая ассоциация проявления ранней стадии ревматоидного артрита и нейропатии срединного нерва.

Результаты гендерного анализа распределения пациентов соответствуют опубликованным данным зарубежных источников. Так, Al-Rousan T. с соавт. сообщают что соотношение мужчин и женщин при синдроме карпального канала составляет 1:3 [10].

Выявлено, что даже при наличии классических симптомов, таких как симптом Тинеля, чувствительные и моторные нарушения у пациентов с системной патологией необходимо более тщательно дифференцировать из-за выраженного болевого синдрома, отека в области сустава, деформации суставов в данной области, нарушения моторной функции суставов. Поражение срединного нерва проявляется чувствительными нарушениями ладонной поверхности кисти, а также на тыльной поверхности дистальных фаланг II, III и частично IV пальцев кисти. Могут определяться трофические изменения (шелушение, изменение цвета кожных покровов в зоне иннервации), атрофия мышц отводящей и противопоставляющей первый палец кисти [11–13]. Выявленные данные при клиническом обследовании пациентов подчеркивают диагностическую значимость других, инструментальных методов исследований, таких как УЗИ (ультразвуковое исследование) и ЭНМГ (электронейромиография) [14; 15].

Практически все пациенты (94 %) с выявленным синдромом карпального канала находились в высокой фазе активности ревматоидного процесса. В проведенном исследовании лечение осуществлялось с помощью глюкокортикостероидов и обязательной коррекции базисной терапии.

### **Заключение**

Таким образом, синдром карпального канала у пациентов с ревматическими заболеваниями встречается в 12,3 % случаев, из них 45,8 % составляют пациенты с ревматоидным артритом. При этом нейропатии более подвержены женщины – 71,0 %, и в 30,0 % случаев проявления носят двусторонний характер. Манифестация синдрома карпального канала у этих пациентов в 68,4 % случаев совпадает с дебютом заболевания, нарушением или отсутствием базисной терапии и активностью процесса. Наиболее значимую роль по точности диагностики имеют методы электронейромиографического исследования и ультразвуковой диагностики.

### **Список литературы**

1. Ахмадеева Л.Р., Давыдов О.С., Данилов А.Б., Духанин А.С., Евзиков Г.Ю., Живолупов С.А., Кукушкин М.Л., Никитин С.С., Строков И.А., Супонева Н.А., Чурюканов М.В., Широков В.А. Алгоритм диагностики и лечения туннельных мононейропатий верхней конечности (консенсус экспертов) // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2024. Т. 124. № 6. С. 80–88. DOI: 10.17116/jnevro202412406180.
2. Белова Н.В., Супонева Н.А., Грозова Д.А., Юсупова Д.Г., Гнедовская Е.В. Актуальные вопросы диагностики и лечения карпального туннельного синдрома // Эффективная фармакотерапия. 2022. Т. 18. № 10. С. 46–50. DOI: 10.33978/2307-3586-2022-18-10-46-50.
3. Стефаниди А.В., Балабанова Н.В. Динамический туннельный синдром запястного канала: патофизиология, особенности остеопатической диагностики и лечения // Российский остеопатический журнал. 2021. № 1. С. 125–137. DOI: 10.32885/2220-0975-2021-1-125-137.
4. Яхно Н.Н., Штульман Д.Р. Болезни нервной системы: Рук. для врачей (в 2 т.). Т. 1. М.: МЕДпресс-информ, 2021. 760 с. ISBN 978-5-00030-812-7.
5. Пизова Н.В. Туннельные синдромы запястного и кубитального каналов как наиболее распространенные варианты компрессионных невропатий верхних конечностей // Медицинский совет. 2020. № 19. С. 52–60. DOI: 10.21518/2079-701X2020-19-52-60.
6. Гильвег А.С., Парфенов В.А., Евзиков Г.Ю. Вопросы диагностики и лечения синдрома запястного канала // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2019. Т. 11. № 2S. С. 46–51. DOI: 10.14412/2074-2711-2019-2S-46-51.

7. Wolny T., Linek P. Is manual therapy based on neurodynamic techniques effective in the treatment of carpal tunnel syndrome? A randomized controlled trial // *Clin. Rehab.* 2019. Vol. 33. Is. 3. P. 408–417. DOI: 10.1177/0269215518805213.
8. Филатова Е.С. Синдром карпального канала при ревматических заболеваниях // *Нервно-мышечные болезни.* 2014. № 2. С. 27–31.
9. Яриков А.В., Туткин А.В., Бояршинов А.А., Фраерман А.П., Перльмуттер О.А. Карпальный туннельный синдром: клиника, диагностика и современные подходы к лечению (краткий обзор) // *Медицинский альманах.* 2020. № 3 (64). С. 27–35.
10. Al-Rousan T., Sparks J.A., Pettinger M., Chlebowski R., Manson J.E., Kauntiz A.M., Wallace R. Menopausal hormone therapy and the incidence of carpal tunnel syndrome in postmenopausal women: Findings from the Women's Health Initiative // *PLoS One.* 2018. Vol. 13. Is. 12. P. e0207509. DOI: 10.1371/journal.pone.0207509.
11. Wolny T., Linek P. Long-term patient observation after conservative treatment of carpal tunnel syndrome: a summary of two randomised controlled trials // *Peer J.* 2019. Vol. 7. P. e8012. DOI: 10.7717/peerj.8012.
12. Talebi G.A., Saadat P., Javadian Y., Taghipour M. Comparison of two manual therapy techniques in patients with carpal tunnel syndrome: A randomized clinical trial // *Caspian J. intern. Med.* 2020. Vol. 11. Is. 2. P. 163–170. DOI: 10.22088/cjim.11.2.163.
13. Ostergaard P.J., Meyer M.A., Earp B.E. Non-operative Treatment of Carpal Tunnel Syndrome // *Curr. Rev. Musculoskelet. Med.* 2020. Vol. 13. Is. 2. P. 141–147. DOI: 10.1007/s12178-020-09616-0.
14. Elik M., Bartkowiak Z., Zgorzalewicz-Stachowiak M., Romanowski L. The Effects of Nerve and Tendon Gliding Exercises Combined with Low-level Laser or Ultrasound Therapy in Carpal Tunnel Syndrome // *Indian J. Orthop.* 2019. Vol. 53. Is. 2. P. 347–352. DOI: 10.4103/ortho.IJOrtho\_45\_17.
15. Zaheer S.A., Ahmed Z. Neurodynamic Techniques in the Treatment of Mild-to-Moderate Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis // *J. Clin. Med.* 2023. Vol. 12. P. 4888. DOI: 10.3390/jcm12154888.

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest:** The authors declare that there is no conflict of interest.