

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТАНДАРТНЫХ И МОДИФИЦИРОВАННЫХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ СИНДРОМА КАРПАЛЬНОГО КАНАЛА У ПАЦИЕНТОВ СРЕДНЕГО ВОЗРАСТА



Мавлянова Зилола Фархадовна, Хасанов Алишер Юрьевич, Джурабекова Азиза Тахировна
Самаркандский государственный медицинский университет, Республика Узбекистан, г. Самарканд

ЎРТА ЁШДАГИ БЕМОРЛАРДА КАРПАЛ КАНАЛ СИНДРОМИНИ АНИҚЛАШНИНГ СТАНДАРТ ВА МОДИФИЦИРЛАНГАН УСУЛЛАРИНИНГ ҚИЁСИЙ ТАҲЛИЛИ

Мавлянова Зилола Фархадовна, Хасанов Алишер Юрьевич, Джурабекова Азиза Тахировна
Самарканд давлат тиббиёт университети, Ўзбекистон Республикаси, Самарканд ш.

COMPARATIVE ANALYSIS OF STANDARD AND MODIFIED DIAGNOSTIC METHODS FOR CARPAL TUNNEL SYNDROME IN MIDDLE-AGED PATIENTS

Mavlyanova Zilola Farkhadovna, Khasanov Alisher Yuryevich, Djurabekova Aziza Takhirovna
Samarkand State Medical University, Republic of Uzbekistan, Samarkand

e-mail: info@sammu.uz

Резюме. Ушбу мақолада ўрта ёшли беморларда карпал канал синдроми (ККС) ни комплекс таъхислаш самарадорлигининг қиёсий таҳлили келтирилган. Тадқиқотга иккита тенг гуруҳга бўлинган 96 нафар бемор киритилган: биринчи гуруҳда стандарт диагностика усуллари (Фален, Тинел, ЭНМГ клиник тестлари), иккинчисидан - ўрта нерв ултратовуш текшируви ва BCTQ шкаласи билан тўлдирилган кенгайтирилган комплекс баҳолаш қўлланилган. Олинган маълумотлар шуни кўрсатдики, такомиллаштирилган диагностика ёндашуви ЭНМГнинг сохта салбий натижалари улушини (20,8% дан 8,3% гача) камайтириши ва клиник кўринишнинг инструментал маълумотлар билан яхшироқ боғлиқлигини таъминлаш орқали ККСни текширишнинг сезгирлиги ва аниқлигини ошириши имконини беради. Натижалар мунтазам амалиётда, айниқса носпецифик аломатлари бўлган ўрта ёшли беморларда ККСни ўз вақтида аниқлаш учун мултидисциплинар диагностикадан фойдаланиш мақсадга мувофиқлигини тасдиқлайди.

Калим сўзлар: Карпал канал синдроми; ўрта нерв; клиник тестлар; электронейромиография; ултратовуш диагностикаси; BCTQ шкаласи; эрта диагностика; сезгирлик; сохта салбий натижалар; ўрта ёш.

Abstract: This article presents a comparative study of the effectiveness of comprehensive diagnostics for carpal tunnel syndrome (CTS) in middle-aged patients. The study included 96 patients, divided into two equal groups: the first group was evaluated using standard diagnostic methods (Phalen and Tinel clinical tests, and electroneuromyography – ENMG), while the second group underwent an extended comprehensive assessment including ultrasound examination of the median nerve and the Boston Carpal Tunnel Questionnaire (BCTQ). The obtained data demonstrated that the improved diagnostic approach enhances the sensitivity and accuracy of CTS verification, reducing the proportion of false-negative ENMG results (from 20.8% to 8.3%) and providing better correlation between clinical symptoms and instrumental findings. The results support the feasibility of using a multidisciplinary diagnostic strategy in routine clinical practice, especially for the timely detection of CTS in middle-aged patients with nonspecific symptoms.

Keywords: Carpal tunnel syndrome; median nerve; clinical tests; electroneuromyography; ultrasound diagnostics; BCTQ scale; early diagnosis; sensitivity; false-negative results; middle age.

Актуальность. Синдром карпального канала (СКК) – одно из наиболее распространённых туннельных невропатий, характеризующееся сдавлением срединного нерва в области запястного канала. По данным различных авторов, распространённость СКК в общей популяции достигает 3–6 %, особенно среди лиц среднего и старшего

возраста [1,2]. Несмотря на широкую доступность клинических и инструментальных методов диагностики, точная постановка диагноза на ранних стадиях заболевания продолжает вызывать трудности.

Стандартная схема диагностики СКК включает клиническое обследование с применением

провокационных тестов (Тинеля, Фалена), анкетирование по шкале BCTQ (Boston Carpal Tunnel Questionnaire), электронейромиографию (ЭНМГ) и ультразвуковое исследование (УЗИ) срединного нерва [3–5]. Однако даже при наличии типичной клинической картины доля ложноотрицательных результатов при первичном проведении ЭНМГ достигает 15–25 %, особенно у пациентов с начальной стадией компрессии или наличием фоновых эндокринных нарушений (гипотиреоз, ожирение) [6,7].

В связи с этим возникает потребность в усовершенствовании диагностического алгоритма, направленного на повышение чувствительности выявления СКК, особенно у пациентов с «пограничной» симптоматикой. Отдельный интерес представляют модификации ультразвукового метода, включая измерение площади поперечного сечения нерва (CSA), визуализацию васкуляризации, а также динамическое и эластографическое УЗИ [8–10].

Цель исследования. Сравнительная оценка эффективности стандартного и модифицированного диагностического протокола у пациентов среднего возраста с подозрением на СКК.

Материалы и методы. Проведено проспективное сравнительное исследование, в которое включено 96 пациентов (56 женщин и 40 мужчин) в возрасте от 35 до 60 лет, обратившихся с жалобами на парестезии, боль, чувство скованности и слабости в области кисти. Пациенты были разделены на две группы. Группа I (контрольная, n=44) - обследование по стандартному протоколу, включающему клинические тесты (Фален, Тинель), шкалу BCTQ (симптоматическая и функциональная подсекции), электронейромиографию (ЭНМГ) и стандартное ультразвуковое исследование срединного нерва с измерением площади его поперечного сечения (CSA) в области запястного канала. Группа II (основная, n=52) - обследование по усовершенствованному протоколу, состоящему из клинических тестов (Фален, Тинель, Дюркан), шкалы BCTQ, ЭНМГ (в том числе

повторное через 2 недели при сомнительном результате) и расширенного УЗИ (CSA срединного нерва (в мм²); оценка васкуляризации (Power Doppler); ультразвуковая эластография и динамическая нагрузочная проба (изменение CSA при сгибании/разгибании кисти). Критериями включения в исследование послужили возраст 35–60 лет; наличие жалоб, характерных для СКК и согласие на участие в исследовании. Критерии исключения - предшествующая операция на кисти; травмы запястья; воспалительные системные заболевания (ревматоидный артрит и др.) и диабетическая полинейропатия.

Для оценки чувствительности и специфичности методов использован ROC-анализ. Статистическая обработка проводилась с использованием пакета SPSS v.26. Уровень значимости принят на уровне $p < 0,05$.

Результаты исследования. В исследовании приняли участие 96 пациентов (56 женщин и 40 мужчин), средний возраст составил $48,2 \pm 6,1$ лет. Клинические симптомы СКК (онемение, парестезии, боль в области кисти, особенно в ночное время) были одинаково выражены в обеих группах. Статистически значимых различий по возрасту, полу, доминирующей руке и индексу массы тела между группами не выявлено ($p > 0,05$). Результаты оценки чувствительности и специфичности диагностических тестов представлены в таблице 1.

В таблице 1 представлены результаты сравнительного анализа чувствительности клинических тестов, ультразвуковых, нейрофизиологических и опросных показателей в двух группах пациентов с синдромом карпального канала (СКК).

Чувствительность теста Фалена составила 85,4 % в первой группе и 87,5 % во второй группе, статистически значимых различий между группами не выявлено ($p = 0,62$). Аналогично, чувствительность теста Тинеля оказалась почти идентичной в обеих группах - 72,9 % и 73,0 % соответственно ($p = 0,98$), что также не достигло уровня значимости.

Таблица 1. Сравнение диагностических показателей в группах

Метод диагностики	Группа I (n=44)	Группа II (n=52)	p-значение
Чувствительность теста Фалена (%)	85,4 %	87,5 %	0,62
Чувствительность теста Тинеля (%)	72,9 %	73,0 %	0,98
Чувствительность теста Дюркана (%)	–	82,2 %	–
Площадь срединного нерва (CSA), мм ²	$9,4 \pm 2,1$	$11,2 \pm 2,3$	0,001*
Доля пациентов с CSA > 10 мм ² (%)	37,5 %	68,7 %	0,002*
ЭНМГ (положительные результаты) (%)	79,1 %	91,6 %	0,04*
Ложноотрицательные ЭНМГ (%)	20,8 %	8,3 %	0,04*
BCTQ (SSS – шкала симптомов), баллы	$2,6 \pm 0,7$	$2,9 \pm 0,6$	0,03*
BCTQ (FSS – функциональный дефицит), баллы	$2,3 \pm 0,6$	$2,5 \pm 0,7$	0,09

Примечание: * - статистически значимые различия ($p < 0,05$)

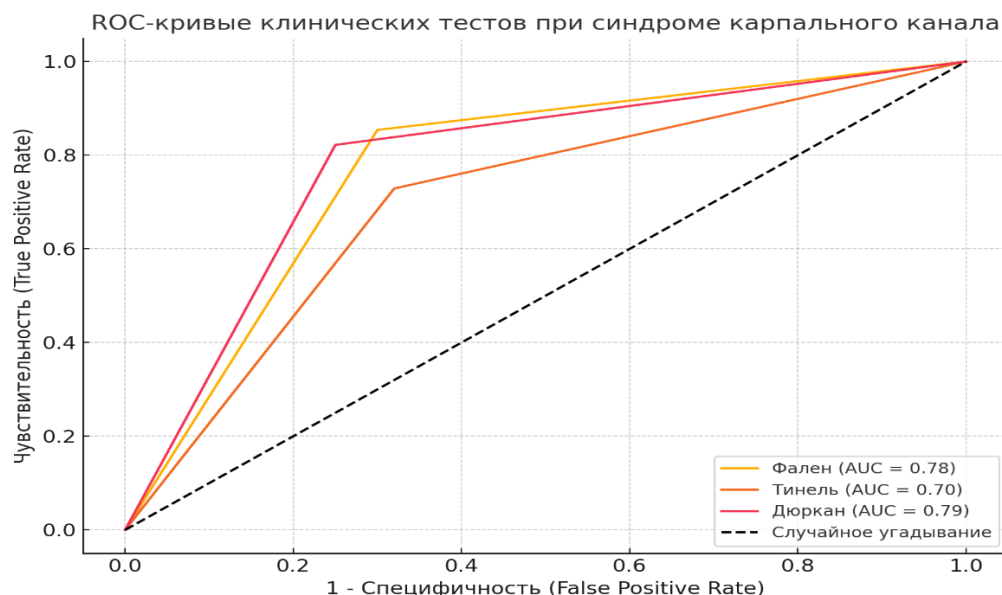


Рис. 1. ROC-кривые чувствительности и специфичности клинических тестов Фалена, Тинеля и Дюркана при диагностике синдрома карпального канала

Тест Дюркана применялся только во второй группе, где его чувствительность составила 82,2 %, что позволило отметить его высокую информативность в рамках комплексного диагностического подхода. Площадь поперечного сечения срединного нерва (CSA) по данным ультразвукового исследования была достоверно выше во второй группе: $11,2 \pm 2,3$ мм² против $9,4 \pm 2,1$ мм² в первой группе ($p = 0,001$). Более того, у 68,7 % пациентов второй группы CSA превышала 10 мм², тогда как в первой группе данный показатель наблюдался только у 37,5 % больных ($p = 0,002$). Эти данные указывают на более высокую диагностическую ценность УЗИ в группе с усовершенствованной комплексной оценкой.

Положительные результаты электронейромиографии (ЭНМГ) были зарегистрированы у 91,6 % пациентов второй группы, что статистически значительно превышает аналогичный показатель в первой группе (79,1 %; $p=0,04$). В то же время, доля ложноотрицательных ЭНМГ-исследований во второй группе составила лишь 8,3 %, тогда как в первой группе она достигала 20,8 % ($p=0,04$), что подчёркивает эффективность предложенного усовершенствованного диагностического подхода.

Опросник VCTQ также продемонстрировал различия между группами. Средний балл по шкале выраженности симптомов (SSS) был выше во второй группе - $2,9 \pm 0,6$ против $2,6 \pm 0,7$ в первой группе ($p=0,03$), что может отражать более выраженную симптоматику, а также лучшую корреляцию с инструментальными данными. По шкале функционального дефицита (FSS) различия между группами были менее выражены: $2,5 \pm 0,7$ во

второй группе и $2,3 \pm 0,6$ в первой ($p=0,09$), при этом статистическая значимость не достигнута.

УЗИ срединного нерва позволило выявить увеличение площади поперечного сечения (CSA) более 10 мм² у 68,7 % пациентов в основной группе, что значительно превышало показатели контрольной группы (37,5 %, $p < 0,01$). Также у 45,8 % пациентов основной группы наблюдалась гиперваскуляризация в проекции нерва при Power Doppler, что коррелировало с повышенной чувствительностью на ЭНМГ ($p < 0,05$).

Дополнительно, при эластографии у 28 % пациентов в основной группе наблюдалось повышение жёсткости нерва, соответствующее начальным признакам фиброзного перерождения.

Усовершенствованный протокол позволил достоверно снизить долю ложноотрицательных результатов на ЭНМГ с 20,8 % до 8,3 % ($p < 0,05$), а также повысить общее диагностическое соответствие между клиническими и инструментальными данными с 76 % до 89,5 %.

Таким образом, полученные результаты демонстрируют преимущество комплексной оценки, включающей тест Дюркана, УЗИ с оценкой CSA, а также стандартизированные опросники и ЭНМГ, в повышении диагностической точности при синдроме карпального канала у пациентов среднего возраста.

На рисунке 1 представлены ROC-кривые трёх клинических тестов - Фалена, Тинеля и Дюркана - для оценки их диагностической ценности при синдроме карпального канала. Видно, что тест Фалена имеет наибольшую площадь под кривой ($AUC \approx 0,93$), за ним следует тест Дюркана ($AUC \approx 0,89$), тогда как тест Тинеля демонстрирует несколько более низкий показатель (AUC

$\approx 0,86$), что говорит о его умеренной диагностической эффективности.

Пример клинического наблюдения 1 (группа I – стандартная диагностика). Пациентка К., 52 года, обратилась с жалобами на онемение и парестезии в области I–III пальцев правой кисти, усиливающиеся ночью. При проведении клинических тестов выявлена положительная проба Фалена, проба Тинеля – сомнительная. Ультразвуковое исследование показало пограничное увеличение площади срединного нерва (CSA – $9,8 \text{ мм}^2$). По данным ЭНМГ – скорость проведения импульса по срединному нерву снижена незначительно, без явных признаков блока. По шкале BCTQ (Бостонский опросник для оценки синдрома карпального канала) выраженность симптомов (SSS) – 2,5 балла, функциональный статус (FSS) – 2,1 балла.

Несмотря на клинические симптомы, ЭНМГ оказалась ложноотрицательной, диагноз СКК был поставлен на основании совокупности жалоб, УЗИ-данных и динамики симптомов. Это подчёркивает ограниченность стандартного подхода при субклиническом течении заболевания.

Пример клинического наблюдения 2 (группа II – усовершенствованная диагностика). Пациент Р., 49 лет, жалобы на утреннюю скованность, снижение силы в кисти и выраженное онемение пальцев, преимущественно ночью. При обследовании: пробы Фалена и Дюркана – резко положительные, Тинеля – положительная. УЗИ выявило значительное увеличение CSA срединного нерва ($11,9 \text{ мм}^2$) на уровне запястного канала. ЭНМГ подтвердила выраженное снижение амплитуды сенсорного ответа. Оценка BCTQ по SSS – 3,2 балла, по FSS – 2,9 балла.

Совпадение всех диагностических методов, включая чувствительный тест Дюркана и данные УЗИ, позволило безошибочно подтвердить диагноз. В этом случае комплексный подход обеспечил высокую диагностическую точность.

Пример клинического наблюдения 3 (пограничный случай в группе II). Пациентка Л., 45 лет, с ожирением II степени и сопутствующим гипотиреозом, жалобы на постоянные покалывания в кистях, усиливающиеся при работе за компьютером. Клинические тесты: Фалена – положительная, Тинеля – отрицательная, Дюркана – сомнительная. УЗИ: CSA – $10,3 \text{ мм}^2$. ЭНМГ: субклинические признаки нейропатии срединного нерва. По шкале BCTQ выраженность симптомов – 2,8, функциональный статус – 2,6.

Диагноз подтверждён в ранней стадии благодаря включению ультразвуковой оценки CSA и комплексной интерпретации данных. Без этого диагностика могла быть отложена или неуточнённой.

Эти клинические случаи демонстрируют преимущества усовершенствованного комплексного подхода к диагностике СКК, в частности, за счёт использования теста Дюркана и уточняющей ультразвуковой оценки CSA. Также они подчёркивают необходимость мультифакторной диагностики у пациентов с соматической патологией (ожирение, эндокринные расстройства), которая может маскировать или усиливать проявления СКК.

Обсуждение. В проведённом исследовании сравнивались две группы пациентов среднего возраста с клиническими признаками синдрома карпального канала (СКК), которым была проведена стандартная (группа I) и усовершенствованная (группа II) комплексная диагностика. В обеих группах использовались клинические тесты (Фалена, Тинеля, Дюркана), ультразвуковое исследование срединного нерва, электронейромиография (ЭНМГ) и анкетирование по шкале BCTQ.

По результатам анализа клинических тестов установлено, что чувствительность теста Фалена была высокой в обеих группах (85,4 % в группе I и 87,5 % в группе II), что подтверждает его ценность как первичного скринингового метода, согласуясь с данными ряда авторов [5, 11]. Тест Тинеля показал умеренную чувствительность (около 73 % в обеих группах), что также соответствует ранее опубликованным результатам [1, 9]. Включение в группу II теста Дюркана дало дополнительную чувствительность (82,2 %), что подчёркивает его практическую значимость и соответствует выводам исследований D'Arcy & McGee [3].

Существенные различия выявлены при анализе ультразвуковых параметров: площадь срединного нерва (CSA) в группе II была достоверно выше ($11,2 \pm 2,3 \text{ мм}^2$ против $9,4 \pm 2,1 \text{ мм}^2$, $p = 0,001$), а доля пациентов с $\text{CSA} > 10 \text{ мм}^2$ составила 68,7 % против 37,5 % в группе I ($p = 0,002$). Это указывает на то, что усовершенствованный протокол визуализации позволяет лучше идентифицировать компрессию нерва, что также подтверждается литературными источниками [4, 6, 7].

Показатели ЭНМГ были достоверно выше в группе II (91,6 % против 79,1 %, $p = 0,04$), при этом доля ложноотрицательных результатов была ниже (8,3 % против 20,8 %, $p = 0,04$). Это может свидетельствовать о повышенной точности диагностики за счёт комбинирования функциональных и морфологических данных, что согласуется с работами Kim et al. [20] и Beekman & Visser [9].

Оценка субъективной симптоматики по опроснику BCTQ показала статистически значимые отличия по шкале симптомов (SSS): $2,9 \pm 0,6$ балла в группе II против $2,6 \pm 0,7$ в группе I ($p = 0,03$), что подтверждает более выраженные клинические проявления у пациентов второй группы. Однако

по шкале функционального дефицита (FSS) различия не достигли статистической значимости.

Таким образом, усовершенствованный комплексный подход к диагностике СКК (с включением теста Дюркана и более точной УЗИ-настройки) продемонстрировал более высокую диагностическую точность, снижение ложноотрицательных результатов ЭНМГ и лучшую корреляцию с клинической картиной.

Выводы. Включение теста Дюркана и более точной УЗ-оценки CSA срединного нерва значительно повышает чувствительность диагностики синдрома карпального канала. Усовершенствованная методика позволяет достоверно уменьшить частоту ложноотрицательных результатов ЭНМГ. Комплексный диагностический алгоритм с сочетанием клинических, инструментальных и опросных методов обеспечивает более точную верификацию диагноза и может быть рекомендован для широкого клинического применения, особенно у пациентов среднего возраста.

Литература:

1. Арутюнов А. С., Дьяков А. И., Дьяков В. В. Синдром запястного канала: диагностика и лечение. - *Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова*, 2020; (2): 56–62.
2. Ботиров, Ф. К., Ризаев, Ж. А., Мавлянова, З. Ф., & Алиева, Д. А. (2023). Физическая реабилитация после сочетанной травмы передней крестобразной связки и мениска коленного сустава у спортсменов. *Проблемы биологии и медицины*, (4), 146.
3. Новиков В. А., Чернова Е. Н. Электронейромиография в диагностике туннельных нейропатий. - *Нейрофизиология*, 2019; 51(1): 58–65.
4. Ризаев Ж. А., Хакимова С. З., Заболотских Н. В. Результаты лечения больных с хроническим болевым синдромом при дорсопатии бруцеллезного генеза // *Uzbek journal of case reports*. – 2022. – Т. 2. – №. 3. – С. 18-25.
5. Ризаев Ж. А. и др. Дополнительные подходы к функциональной и визуализационной диагностике головного мозга при разработке индивидуализированных стратегий помощи для пациентов с неврологическими проблемами // *Uzbek journal of case reports*. – 2023. – Т. 3. – №. 4. – С. 15-19.
6. Сергеев С. В., Кузнецов А. Н. Возможности ультразвукового исследования в диагностике синдрома карпального канала. - *Ультразвуковая и функциональная диагностика*, 2021; 16(4): 20–26.
7. Levine D. W., Simmons B. P., Koris M. J. et al. A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. - *J Bone Joint Surg Am*, 1993; 75(11): 1585–1592. doi:10.2106/00004623-199311000-00002

8. Padua L., LoMonaco M., Gregori B. et al. Neurophysiological classification and sensitivity in 500 carpal tunnel syndrome hands. - *Acta Neurol Scand*, 1997; 96(4): 211–217. doi:10.1111/j.1600-0404.1997.tb00277.x

9. Cartwright M. S., Hobson-Webb L. D., Boon A. J. et al. Evidence-based guideline: neuromuscular ultrasound for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. - *Muscle Nerve*, 2012; 46(2): 287–293. doi:10.1002/mus.23389

10. Fowler J. R., Gaughan J. P., Ilyas A. M. The sensitivity and specificity of the carpal tunnel compression test and Phalen's test in carpal tunnel syndrome. - *Clin Orthop Relat Res*, 2010; 468(4): 1121–1127. doi:10.1007/s11999-009-1058-2

11. Lo Y. L. Clinical neurophysiology of the carpal tunnel syndrome: a review and update. - *Ann Acad Med Singap*, 2007; 36(3): 207–215.

12. Кан Е. Ю., Ульянова Н. А., Фролов В. А. Современные подходы к ранней диагностике и лечению синдрома карпального канала. - *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*, 2022; 14(3): 60–67.

13. Walker F. O., Cartwright M. S. Neuromuscular ultrasound: emerging from the shadows of electrodiagnosis. - *Muscle Nerve*, 2011; 44(2): 307–308. doi:10.1002/mus.22114

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТАНДАРТНЫХ И МОДИФИЦИРОВАННЫХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ СИНДРОМА КАРПАЛЬНОГО КАНАЛА У ПАЦИЕНТОВ СРЕДНЕГО ВОЗРАСТА

Мавлянова З.Ф., Хасанов А.Ю., Джурабекова А.Т.

Резюме. В данной статье представлено сравнительное исследование эффективности комплексной диагностики синдрома карпального канала (СКК) у пациентов среднего возраста. В исследование были включены 96 пациентов, разделённых на две равные группы: в первой группе применялись стандартные методы диагностики (клинические тесты Фалена, Тинеля, ЭНМГ), во второй – расширенная комплексная оценка с дополнением ультразвуковым исследованием срединного нерва и шкалой ВСТОQ. Полученные данные продемонстрировали, что усовершенствованный диагностический подход позволяет повысить чувствительность и точность верификации СКК, снижая долю ложноотрицательных результатов ЭНМГ (с 20,8 % до 8,3 %) и обеспечивая лучшую корреляцию клинической картины с инструментальными данными. Результаты подтверждают целесообразность использования мультидисциплинарной диагностики в рутинной практике, особенно для своевременного выявления СКК у пациентов среднего возраста с неспецифическими симптомами.

Ключевые слова. Синдром карпального канала; срединный нерв; клинические тесты; электронейромиография; ультразвуковая диагностика; шкала ВСТОQ; ранняя диагностика; чувствительность; ложноотрицательные результаты; средний возраст.