

КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ

<https://doi.org/10.52581/1814-1471/86/04>
УДК 616.833.35-001.35-02:572.512.823

АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАК ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ ПЕРВИЧНОГО СИНДРОМА КАРПАЛЬНОГО КАНАЛА

А.В. Байтингер , Ю.В. Магай

НИИ микрохирургии,
Томск, Российская Федерация

Аннотация

Синдром карпального канала – самая распространенная компрессионная нейропатия верхней конечности. Этиология этого туннельного синдрома неизвестна. Все предыдущие исследования данного вопроса были направлены на изучение внешних и внутренних факторов риска, характеризующихся сужением карпального канала и сдавлением срединного нерва. Однако эти исследования были проведены без учета данных, касающихся антропометрических параметров кисти.

Цель исследования: изучить антропометрические данные кисти у пациентов с первичным (идиопатическим) синдромом карпального канала.

Материал и методы. В исследовании приняли участие 48 человек обоего пола. Были сформированы две группы. В 1-ю группу вошли 28 пациентов с синдромом карпального канала, 2-я группа была представлена 20 условно здоровыми добровольцами. Участникам обеих групп были произведены следующие замеры обеих верхних конечностей: окружность запястья на уровне входа в карпальный канал (см), окружность кисти на уровне выхода из карпального канала по линии Каплана (см), длина карпального канала (см). Кроме того, вычисляли индекс массы тела (ИМТ) участников исследования. Полученные морфометрические данные были подвергнуты систематизации и статистическому анализу.

Результаты. Доказано, что вероятность развития первичного синдрома карпального канала повышается после 57 лет и при значениях ИМТ более 30 кг/м² вне зависимости от возраста. Риск развития первичного синдрома карпального канала выше при длине окружности кисти более 22 см (на выходе из карпального канала) и длине карпального канала менее 3 см.

Заключение. Возраст, индекс массы тела, длины окружности кисти и карпального канала существенно влияют на возникновение первичного синдрома карпального канала, что позволяет считать их предрасполагающими факторами риска.

Ключевые слова: синдром запястного канала, синдром карпального канала, срединный нерв, антропометрия, кисть.

Конфликт интересов: авторы подтверждают отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Байтингер А.В., Магай Ю.В. Антропометрические характеристики как предпосылки развития первичного синдрома карпального канала // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2023. Т. 26, № 3. С. 35–41. doi 10.52581/1814-1471/86/04

CLINICAL ANATOMY

ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS AS PREREQUISITES FOR THE DEVELOPMENT OF PRIMARY CARPAL TUNNEL SYNDROME

A.V. Baytinger , Yu.V. Magay

Institute of Microsurgery,
Tomsk, Russian Federation

Abstract

Carpal tunnel syndrome is the most common compressive neuropathy of the upper limb. The etiology of this carpal tunnel syndrome is unknown. All previous studies of this issue were aimed at studying the external and internal risk factors, accompanied by narrowing of the carpal tunnel and compression of the median nerve. However, these studies were carried out without taking into account data regarding the anthropometric parameters of the hand.

Material and methods. The study involved 48 participants of both sexes, divided into 2 groups. Group 1 – 28 patients with carpal tunnel syndrome, group 2 – 20 people – healthy volunteers. Participants of both groups underwent the following measurements of both upper extremities: wrist perimeter – level of entry into the carpal canal (cm), perimeter of the hand - level of exit from the carpal canal along the Kaplan line (cm), length of the carpal canal (cm). BMI (body mass index) was calculated and interpreted taking into account age and gender. The obtained morphometric data were subjected to systematization and statistical analysis.

Results. It has been proven that the likelihood of developing primary carpal tunnel syndrome increases after the age 57 years old and with BMI values of more than 30. Also, the risk of developing primary carpal tunnel syndrome is higher with a hand perimeter of more than 22 cm (exit from the carpal tunnel) and a carpal tunnel length of less than 3 cm.

Conclusion. Age, body mass index, hand and carpal tunnel circumference significantly affect the occurrence of primary carpal tunnel syndrome, which allows us to consider them as predisposing risk factors.

Keywords: *carpal tunnel syndrome, carpal tunnel syndrome, median nerve, anthropometry, hand*

Conflict of interest: the authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this paper.

Financial disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

For citation: Baytinger A.V., Magai Yu.V. Anthropometric characteristics as prerequisites for the development of primary carpal tunnel syndrome. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2023; 26(3):35–41. doi 10.52581/1814-1471/86/04

ВВЕДЕНИЕ

Синдром карпального канала (СКК) – самая распространенная компрессионная нейропатия верхней конечности. В МКБ-10 данная патология имеет собственный код – G56.0. Компрессия срединного нерва на запястье проявляется в виде нейропатических болевых симптомов: болезненными парестезиями и гипестезиями в зоне иннервации этого нерва на кисти.

По данным М. Chammas и соавт. (2014), от 4 до 5% мирового населения страдает симптомами СКК, при этом наиболее подверженной является возрастная группа от 40 до 60 лет [1]. Известно, что СКК чаще встречается у женщин. Так, по данным Британской базы практических исследований за 2000 г., частота СКК среди мужского населения составляла 88 случаев на 100 тыс. населения, тогда как в женской популяции – 193 на 100 тыс. населения [2]. Официальной статистики распространенности данного заболевания на территории Российской Федерации нет.

Этиология первичного СКК неизвестна. В связи с тем, что первичный СКК является идиопатическим заболеванием, оценка антропометрических факторов риска (пол, возраст, индекс массы тела) представляется актуальной. Возможно, геометрия кисти у лиц, страдающих рас-

сматриваемой патологией, отличается от таковой у здоровых добровольцев. Речь идет, прежде всего, о длине окружности кисти на уровне входа в карпальный канал и выхода из него, а также длины карпального канала у пациентов и здоровых добровольцев с различными весо-ростовыми параметрами тела.

Цель исследования: изучить антропометрические данные кисти у пациентов с первичным (идиопатическим) синдромом карпального канала.

Задачи исследования:

1. Оценить стандартные антропометрические данные тела пациентов с первичным синдромом карпального канала и здоровых добровольцев.

2. Изучить антропометрические данные кистей пациентов с первичным синдромом карпального канала и здоровых добровольцев.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 48 человек обоего пола в возрасте от 24 лет до 81 года. Все участники исследования были разделены на две группы. Первую (основную) группу образовали 28 пациентов (26 женщин и 2 мужчины) в возрасте от 40 до 81 лет (средний возраст $(58,3 \pm 10,69)$ года) с подтвержденным диагнозом первичного СКК, проходивших лечение в клинике

АНО «НИИ микрохирургии» (г. Томск) в период с сентября по ноябрь 2022 г. Вторая группа (контрольная) была сформирована из 20 условно здоровых добровольцев (10 мужчин и 10 женщин) в возрасте от 24 до 65 лет, средний возраст ($39,9 \pm 13,0$) года.

Для подтверждения диагноза компрессионной нейропатии всем пациентам были выполнены электронейромиография и ультразвуковое исследование срединного нерва с определением площади поперечного сечения. Согласно реко-

мендациям Е.Р. Wilder-Smith (2009), критерием компрессионной нейропатии считали увеличение площади поперечного сечения срединного нерва в карпальном канале более 10 мм^2 .

Участникам сравниваемых групп были произведены следующие замеры на обеих верхних конечностях (рис. 1): длина окружности запястья на уровне входа в карпальный канал (см) (рис. 2), длина окружности на уровне выхода из карпального канала по линии Каплана (см) (рис. 3), длина карпального канала (см) (рис. 4).

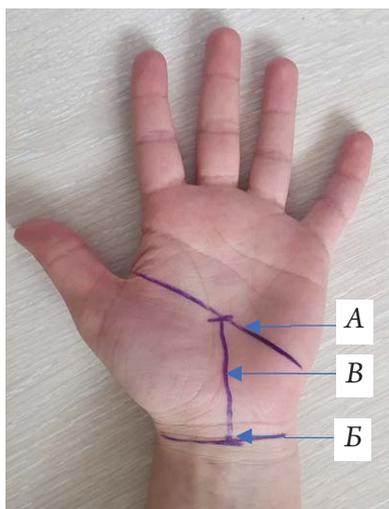


Рис. 1. Замеры кисти: А – длина окружности кисти (выход из карпального канала, линия Каплана), Б – длина окружности запястья (вход в канал), В – длина канала

Fig. 1. Hand measurements: А – hand circumference (exit from the carpal canal, Kaplan line), Б – the circumference of the wrist (entrance to the canal), В – canal length



Рис. 2. Измерение периметра запястья здорового добровольца

Fig. 2. Measurement of the perimeter of the wrist of a healthy volunteer



а



б

Рис. 3. Измерение длины окружности кисти здорового добровольца (а) и пациента с первичным синдромом карпального канала (б)

Fig. 3. Measurement of the circumference of the hand of a healthy volunteer (а) and a patient with primary carpal tunnel syndrome (б)

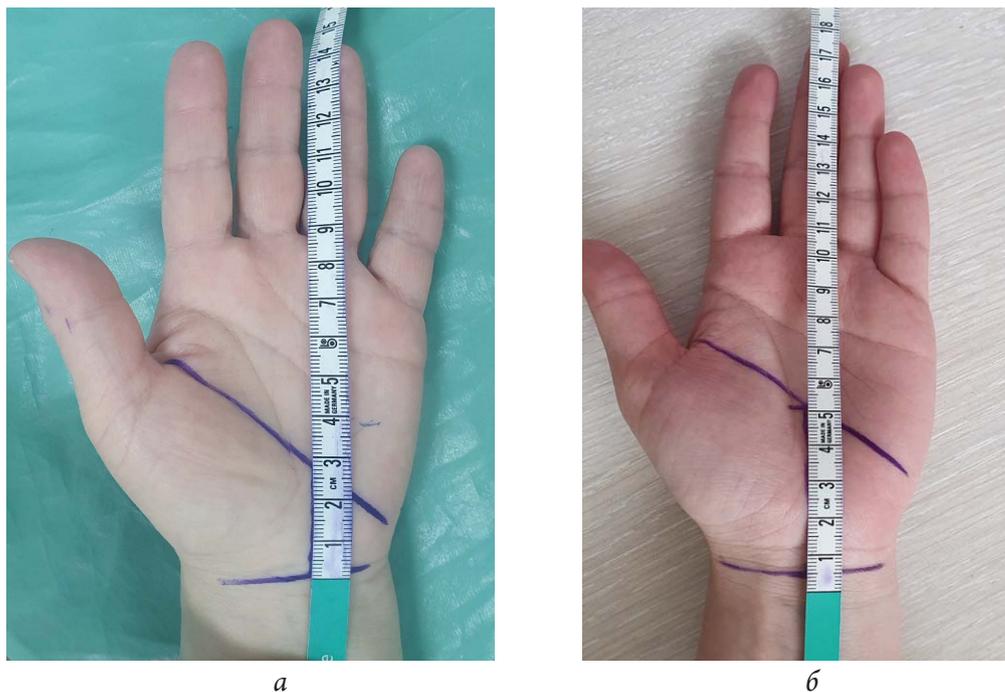


Рис. 4. Измерение длины карпального канала у пациента с первичным синдромом карпального канала (а) и здорового добровольца (б)

Fig. 4. Measuring the length of the carpal tunnel in a patient with primary carpal tunnel syndrome (a) and a healthy volunteer (b)

Кроме того, вычисляли индекс массы тела по формуле $ИМТ = \text{масса (кг)} / \text{рост(м)}^2$.

Полученные результаты были систематизированы и подвергнуты статистическому анализу. Для статистической обработки данных использовали программный пакет Statistica 12.6. Для проверки влияния полученных измерений, как потенциальных факторов риска, на развитие СКК между группами был проведен непараметрический анализ различий шкал по U-критерию Манна–Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В группе пациентов с установленным диагнозом первичного СКК средний возраст составил $(58,3 \pm 10,7)$ года, в контрольной группе – $(39,9 \pm 13,0)$ года. Оценка различий возраста между группами показала, что показатель возраста статистически значимо был выше в основной группе (критерий Манна–Уитни $U = 77,5$; $p = 0,001$), чем в контрольной. Результаты анализа позволяют сделать обоснованное предположение, что риск развития первичного СКК начинает повышаться с 58 лет и почти отсутствует до 40 лет.

Оценка различий ИМТ между группами показала, что в группе лиц, страдающих СКК, ИМТ статистически значимо оказался выше ($U = 180,5$; $p = 0,037$), чем в контрольной группе. Интервальные медианные графики позволяют сделать предположение, что риск развития СКК

высокий, если ИМТ больше или равен 30 кг/м^2 , и низкий – при ИМТ менее 26 кг/м^2 (рис. 5).

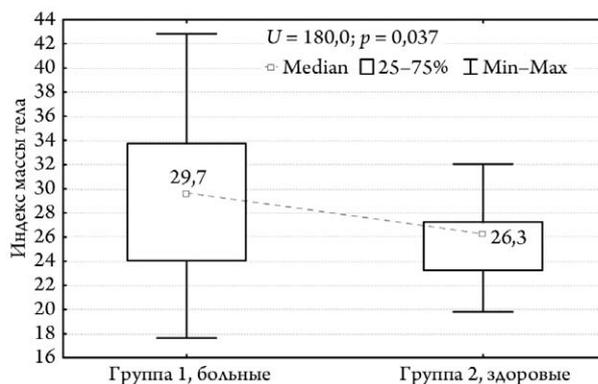


Рис. 5. Оценка различий ИМТ между группами по критерию Манна–Уитни

Fig. 5. Assessment of differences in BMI between groups according to the Mann–Whitney test

Средняя длина карпального канала у пациентов основной группы составила $(3,00 \pm 0,42)$ см, у добровольцев контрольной группы – $(3,50 \pm 0,63)$ см. Оценка различий длины карпального канала у представителей сравниваемых групп показала, что в группе лиц, страдающих СКК, длина канала была статистически значимо ниже, чем в группе здоровых добровольцев ($U = 174,5$; $p = 0,027$). Интервальные медианные графики позволяют предположить, что риск развития СКК возрастает, если длина карпального канала не превышает 3 см (рис. 6).

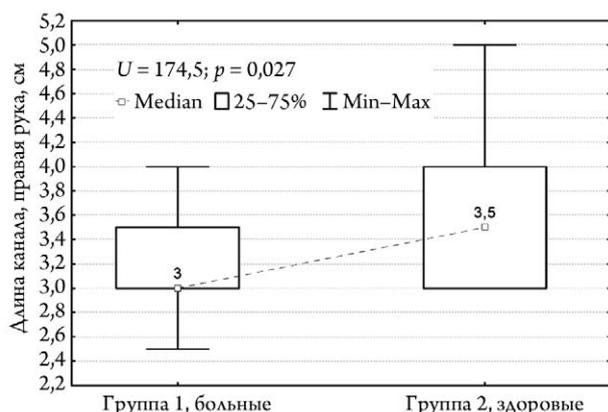


Рис. 6. Оценка различий длины канала правой руки между группами по критерию Манна-Уитни

Fig. 6. Evaluation of differences in the length of the canal of the right hand between groups according to the Mann-Whitney test

Оценка различий длин окружности кистей участников исследования между группами показала, что у пациентов основной группы значение этого показателя (в среднем $(22,0 \pm 1,4)$ см) было статистически значимо выше, чем в группе здоровых лиц (в среднем $(21,0 \pm 1,95)$ см) ($U = 181,0$; $p = 0,038$). При этом на интервальных графиках видна небольшая разница медиан между группами и большой разброс значений в группе здоровых (рис. 7).

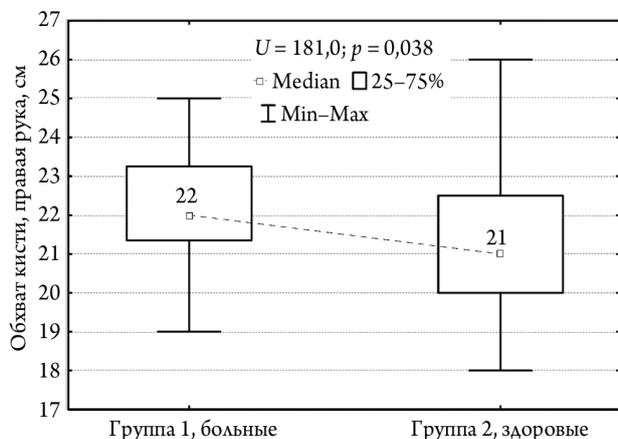


Рис. 7. Оценка различий обхвата кисти правой руки между группами по критерию Манна-Уитни

Fig. 7. Evaluation of differences in the girth of the right hand between groups according to the Mann-Whitney test

Опираясь на полученные данные, можно предположить, что длина окружности кисти является диагностически менее значимым показателем для оценки риска развития первичного СКК, чем показатель длины канала. Тем не менее, статистические результаты не исключают также комплексного влияния данных показателей.

При сравнении длин окружности запястья, статистически значимых различий между группами пациентов, страдающих СКК, и здоровых

добровольцев выявлено не было ($U = 239,0$; $p = 0,391$). Среднее значение длин окружности запястья в группе пациентов составило $(16,60 \pm 1,31)$ см, в группе здоровых добровольцев – $(16,50 \pm 0,97)$ см. Следовательно, размер окружности запястья не оказывает влияния на риск развития СКК.

ОБСУЖДЕНИЕ

D.H. Solomon и соавт. (1999) и J. Geoghegan и соавт. (2004) ввели понятие «медицинские факторы риска» при СКК, распределив их на четыре группы [3, 4]:

- 1) внешние факторы, влияющие на внутренний объем канала;
- 2) внешние факторы, влияющие на форму канала;
- 3) внутренние факторы, влияющие на объем содержимого канала;
- 4) нейропатические факторы.

К внешним факторам, влияющим на внутренний объем канала, относятся, например, такие, которые изменяют жидкостной баланс в организме (беременность, менопауза, ожирение, почечная и сердечная недостаточность, гипертиреозидизм) [3, 4]. Согласно J. Becker и соавт. (2002), первичный СКК у беременных встречается в 2% случаев. После родоразрешения симптомы первичного СКК исчезают [5].

Внутренние факторы, влияющие на объем содержимого канала, включают в себя опухоли и опухолевидные образования в карпальном канале, а также переломы костей предплечья (чаще – лучевой кости в типичном месте) и воспалительные заболевания сухожилий сгибателей (теносиновиты). По нашим данным, при проведении МРТ-исследования анатомические параметры первичного СКК не отличаются от таковых у здоровых лиц.

Нейропатические факторы проявляют себя обычно при сахарном диабете, алкоголизме, дефиците витаминов, токсическом поражении нервной системы. Данные факторы очень важны, поскольку влияют на состояние срединного нерва. Больные сахарным диабетом имеют более высокий риск развития первичного СКК. Так, по данным J. Becker и соавт. (2002), риск компрессий срединного нерва при сахарном диабете составляет 14%, при сопутствующей диабетической нейропатии он повышается до 30% [5].

Интерес к изучению влияния антропометрических параметров при первичном СКК стали проявлять относительно недавно. Так, S. Voz и соавт. в 2004 г. опубликовали работу, в которой указали на ИМТ как независимый фактор риска развития первичного СКК. По их мнению, увеличение ИМТ свидетельствует о возможном

увеличении объема жировой ткани внутри карпального канала с повышением внутритканевого давления [6]. Наш многолетний хирургический опыт не подтверждает данные о наличии жировой ткани в просвете карпального канала.

Детальное исследование антропометрических параметров кисти и их связь с развитием первичного СКК выполнили М. Trybus и соавт. (2019). Проведенное ими исследование включало 48 пациентов, страдающих первичным СКК, и 80 здоровых добровольцев, которым производили замеры длин окружности запястья, длины и ширины кисти, предплечья и плеча, окружности проксимальных фаланг, высоты возвышений большого пальца и мизинца, а также рассчитывали ИМТ. Полученные результаты продемонстрировали существенные различия в морфометрических показателях между здоровыми лицами и пациентами. Так, пациенты с первичным СКК имели более массивную кисть и более «квадратную» форму запястья, чем здоровые добровольцы. Также авторы отметили у пациентов, страдающих первичным СКК, значимое влияние повышения ИМТ как фактора риска развития СКК [7].

В своем исследовании Н.Р. Mokhtarinia и соавт. (2022) проанализировали влияние ИМТ и морфометрических параметров кисти у пациентов с первичным СКК в сравнении со здоровыми лицами. Проведя исследование у 120 пациентов и 120 здоровых добровольцев и выполнив у них измерение роста, массы тела, ИМТ, длины кисти, длины, ширины и длины окружности запястья, длины пальцев, авторы пришли к выводу о том,

что значимое влияние на развитие СКК имеют антропометрические параметры запястья, тогда как значение ИМТ не коррелируется с развитием первичного СКК [8].

В нашем исследовании впервые были изучены антропометрические параметры кисти у пациентов с первичным СКК и у здоровых добровольцев с измерением длин окружностей запястья на входе в канал и кисти на выходе из канала и измерением длины канала. Показатели длин окружности кисти более 22 см и длины канала менее 3 см являются важными индивидуальными факторами риска развития первичного СКК. Полученная информация может быть использована для создания программ на основе искусственного интеллекта, позволяющих просчитывать риски развития СКК у пациентов, а также назначать правильный объем диагностики и формировать алгоритм действий для врача.

ВЫВОДЫ

1. В результате проведенного исследования было установлено статистически значимое влияние возраста и индекса массы тела на возникновение первичного синдрома карпального канала.

2. Вероятность развития синдрома карпального канала повышается после 58 лет и при значениях ИМТ более 30 кг/м². Риск развития синдрома карпального канала возрастает при величине окружности кисти более 22 см и длине карпального канала менее 3 см.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Chammass M., Boretto J., Burmann L.M., Ramos R.M., Santos Neto F.C., Silva J.B. Carpal tunnel syndrome. Part I (anatomy, physiology, etiology and diagnosis) // *Rev Bras Ortop.* 2014. Vol. 49. P. 429–436.
2. Burton C., Chesterton L.S., Davenport G. Diagnosing and managing carpal tunnel syndrome in primary care // *Br J Gen Pract.* 2014. Vol. 64. P. 262–263.
3. Solomon D.H., Katz J.N., Bohn R., Mogun H., Avorn J. Nonoccupational risk factors for carpal tunnel syndrome // *J Gen Intern Med.* 1999;14. P. 310–314.
4. Geoghegan J., Clark D., Bainbridge L., Smith C., Hubbard R. Risk factors in carpal tunnel syndrome // *J Hand Surg Eur Vol.* 2004. Vol. 29. P. 315–320.
5. Becker J., Nora D.B., Gomes I., Stringari F.F., Seitens R. et al. An evaluation of gender, obesity, age and diabetes mellitus as risk factors for carpal tunnel syndrome // *Clin Neurophysiology.* 2002. Vol. 113. P. 1429–1434.
6. Boz C., Ozmenoglu M., Altunayoglu V., Velioglu S., Alioglu Z. Individual risk factors for carpal tunnel syndrome: An evaluation of body mass index, wrist index and hand anthropometric measurements // *Clin Neurol Neurosurg.* 2004. Vol. 106. P. 294–299.
7. Trybus M., Stepańczak B., Koziej M., Gniadek M., Kołodziej M., Holda M.K. Hand anthropometry in patients with carpal tunnel syndrome: a case-control study with a matched control group of healthy volunteers // *Folia Morphol (Warsz).* 2019. Vol. 78. P. 1. P. 182–190.
8. Mokhtarinia H.R., Parsons D., Bain C.R., Gabel C.P. Independent risk factors of carpal tunnel syndrome: Assessment of body mass index, hand, wrist and finger anthropometric measurements // *Work.* 2022. Vol. 73, № 1. P. 157–164.

REFERENCES

1. Chammass M., Boretto J., Burmann L.M., Ramos R.M., Santos Neto F.C., Silva J.B. Carpal tunnel syndrome. Part I (anatomy, physiology, etiology and diagnosis). *Rev Bras Ortop.* 2014;49:429-436.

2. Burton C., Chesterton L.S., Davenport G. Diagnosing and managing carpal tunnel syndrome in primary care. *Br J Gen Pract.* 2014;64:262-263.
3. Solomon D.H., Katz J.N., Bohn R., Mogun H., Avorn J. Nonoccupational risk factors for carpal tunnel syndrome. *J Gen Intern Med.* 1999;14:310-314.
4. Geoghegan J., Clark D., Bainbridge L., Smith C., Hubbard R. Risk factors in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Eur Vol.* 2004;29:315-320.
5. Becker J., Nora D.B., Gomes I., Stringari F.F., Seitensus R., et al. An evaluation of gender, obesity, age and diabetes mellitus as risk factors for carpal tunnel syndrome. *Clin Neurophysiology.* 2002;113:1429-1434.
6. Boz C., Ozmenoglu M., Altunayoglu V., Velioglu S., Alioglu Z. Individual risk factors for carpal tunnel syndrome: An evaluation of body mass index, wrist index and hand anthropometric measurements. *Clin Neurol Neurosurg.* 2004;106:294-299.
7. Trybus M., Stepańczyk B., Koziej M., Gniadek M., Kołodziej M., Hołda M.K. Hand anthropometry in patients with carpal tunnel syndrome: a case-control study with a matched control group of healthy volunteers. *Folia Morphol (Warsz).* 2019;78(1):182-190.
8. Mokhtarina H.R., Parsons D., Bain C.R., Gabel C.P. Independent risk factors of carpal tunnel syndrome: Assessment of body mass index, hand, wrist and finger anthropometric measurements. *Work.* 2022;73(1):157-164.

Сведения об авторах

Байтингер Андрей Владимирович  – канд. мед. наук, пластический хирург АНО «НИИ микрохирургии» (Россия, 634063, г. Томск, ул. Ивана Черных, д. 96).

<https://orcid.org/0009-0005-2038-8887>

e-mail: drbaitinger@gmail.com

Тел.: 8-913-823-0294

Магай Юрий Вадимович – пластический хирург АНО «НИИ микрохирургии» (Россия, 634063, г. Томск, ул. Ивана Черных, д. 96).

<https://orcid.org/0009-0004-6969-2671>

e-mail: y.magay@mail.ru

Information about authors

Andrey V. Baytinger , Cand. Med. sci., plastic surgeon, the Institute of Microsurgery (96, Ivan Chernykh st., Tomsk, 634063, Russia).

<https://orcid.org/0009-0005-2038-8887>

e-mail: drbaitinger@gmail.com

Phone number: +7-913-823-0294

Yuriy V. Magay, plastic surgeon, the Institute of Microsurgery (96, Ivan Chernykh st., Tomsk, 634063, Russia).

<https://orcid.org/0009-0004-6969-2671>

e-mail: y.magay@mail.ru

Поступила в редакцию 27.04.2023; одобрена после рецензирования 16.05.2023; принята к публикации 24.08.2023

The paper was submitted 27.04.2023; approved after reviewing 16.05.2023; accepted for publication 24.08.2023