КАРПАЛ ТУНЕЛ СИНДРОМ - АНАТОМИЧНИ ВАРИАЦИИ И ТЕСТОВЕ ЗА ДИАГНОСТИКА

Веселина Михалева¹, Марияна Михайлова², Стоян Павлов¹,
Десислава Маринова¹, Меглена Ангелова¹, Силвия Филкова³

¹Катедра по анатомия, хистология и ембриология,
Медицински университет - Варна

²Катедра по физиотерапия, рехабилитация, морелечение и професионални
заболявания, Медицински университет - Варна

³Медицински колеж - Варна

CARPAL TUNNEL SYNDROME - ANATOMICAL VARIATIONS AND TESTS FOR THEIR DIAGNOSIS

Veselina Mihaleva¹, Mariyana Mihaylova², Stoyan Pavlov¹, Desislava Marinova¹,
Meglena Angelova¹, Silviya Filkova³

¹Department of Anatomy, histology and embryology, Medical University of Varna, Bulgaria

²Department of Physiotherapy, rehabilitation, thalassotherapy and occupational diseases,
Faculty Medicine, Medical University of Varna, Bulgaria

³Educational and Research Sector of Rehabilitation Therapist, Medical College,
Medical University of Varna, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Карпал тунел синдромът е най-честият компресивен синдром и представлява натиск или тензия на нервус медианус на ниво китка. Вторично се развива при обем-заемащи процеси в канала, като напр. анатомични варианти на мускулите и сухожилията в областта на китката. Поради тясното пространство на канала всяка промяна във формата или местоположението на тези структури води до притискане на п. medianus. Цел на настоящата статия е да направи кратък литературен обзор на анатомичните вариации на мускули и сухожилия в областта на карпалния тунел, които могат да доведат до затруднение при поставяне на диагноза и неуспехи при физикалната и оперативната терапия, както и на провокативните тестове за тяхното установяване.

Ключови думи: карпал тунел синдром, п. medianus, анатомични вариации, провокативни тестове, физикална терапия

ABSTRACT

Carpal tunnel syndrome is the most common compressive syndrome and is presented with pressure or tension of the median nerve at the level of the wrist. Secondary develops due to volume-occupying processes in the channel, as anatomical variants of muscles and tendons in the carpal region. In the narrow space of the carpal tunnel every change in the morphology and position of these structures causes compression of the median nerve. The aim of this article is a brief overview of the anomalous muscles and tendons in the area of carpal tunnel that lead to diagnostic difficulties and low efficiency of physiotherapy and surgical interventions and provocative tests for their establishment.

Keywords: carpal tunnel syndrome, n. medianus, anatomical variations, provocative tests, physiotherapy

ВЪВЕДЕНИЕ

Карпал тунел синдромът е най-честият компресивен синдром и представлява натиск или тензия на *n. medianus* на ниво китка. Честотата на разпространение е около 4-6%, засягайки индивиди между 40 и 60 години, по-често жени (Chammas et al., 2014).

Карпал тунел синдромът най-често е идиопатичен. Вторично се развива при обем-заемащи процеси в канала, метаболитни заболявания – диабет, хипотирозидизъм, затлъстяване, амилоидоза, подагра, възпалителни заболявания – ревматоиден артрит, лупус, теноосиновиит, при бременност, акромегалия, травма в областта и др. (Владева и сътр., 2014).

Вариациите на анатомичните структури, изграждащи или преминаващи през китковия канал могат да са причина за компресия на *n. medianus* на това ниво. Много от тези аномалии са намерени и описани по време на дисекционни курсове, без да има данни приживе индивидът да е страдал от карпал тунел синдром, друга част са открити при хирургични интервенции.

Карпалният тунел е неразтеглив остеофиброзен канал, изграден от карпалния улей и *retinaculum mm. flexorum*. Последният представлява фиброзна плочка, изопната между двете костни изпъкналости на китката – медиалната, образувана от *os pisiforme* и *hamulus ossis hamatai*, и латералната, образувана от туберкулите на *os scaphoideum* и *os trapezium*. Нервус медианус, преминавайки през карпалния тунел, се придружава от четирите сухожилия на *m. flexor digitorum superficialis*, четирите сухожилия на *m. flexor digitorum profundus* и сухожилието на *m. flexor pollicis longus*, който е най-радиалният елемент в канала. Сухожилието на *m. palmaris longus* заляга по предната повърхност на *retinaculum mm. flexorum*, дава влакна, залавящи се за него, и се вплита в дланната апоневроза.

При влизането си в тунела медианният нерв се намира дорзално спрямо сухожилието на *m. palmaris longus* или между *m. flexor carpi radialis* и *m. palmaris longus*. По-дистално пред сухожилието за II пръст на повърхностния сгъвач на пръстите, прилягайки към задната повърхност на *retinaculum mm. flexorum*, при изхода на тунела медианният нерв се дели на *nn. digitales palmares communes*, от който се отделят мускулни клончета за тенар и за първите два лумбрикални мускули и кожни клончета – *nn. digitales palmares proprii* (Ванков и Овчаров, 2010). Тенарното клонче минава през отделен тунел, пре-

ди да навлезе в мускулите при 56% от случаите (Michelsen and Posner, 2002).

Поради тясното пространство на канала и близкото разположение на структурите в него всяка промяна в обема или местоположението им води до притискане на срединния нерв. Анатомично това се случва на две нива: първото е на горната граница на *canalis carpi*, а второто – в най-тясната част, близо до куката на *os hamatum*. Компресията на *nervus medianus* води до смущения в интраневралната микроциркулация, лезия на миелиновите обвивки на аксоните и промяна на заобикалящата ги периневрална тъкан (Lunborg, 1998).

Фиг. 1. Напречен срез на китка

Мускулни и сухожилни вариации:

М. palmaris longus е един от най-вариабилните мускули при човека – по брой и форма (Yildiz et al., 2000). Той претърпява процес на филогенетична дегенерация - липсва в 11% до 20%, по-често при жени и възрастни (Depuydt et al., 1998). Описани са различни морфологични варианти: двуколемчест; двуглав или триглав (Yildiz et al., 2000); с мускулно тяло по цялото протежение; редуциран само до сухожилна ивица с много малко мускулно коремче (Zaiss and Guillian-Haidet, 1996); с разделено сухожилие на два или три снопа; със сухожилие в проксималния и дисталния си край и с месесто тяло по средата. Срещат се и случаи на два мускула в една предмишница, единият с нормална позиция и морфология, а другият най-често с аномална - *m. palmaris profundus*, започващ от латералния ръб на радиуса или медиалния епикондил, заедно с другите флексори, преминава през карпалния канал и дистално се залавя за долната повърхност на дланната апоневроза (Bergman et al., 1988). *M. palmaris profundus* още се нарича и *m. committans nervi mediani*, когато сухожилието му е в едно и също съединителнотъканно влагалище с *n. medianus*. Описани са два варианта на наличие на дълбокия палмарен мускул: единият е асоцииран с липса на *m. palmaris longus* (Brones and Wilgis, 1978) и *m.*

palmaris profundus, локализиран зад нормалния m. palmaris longus (Dyreby and Engber, 1982).

Дългият палмарен мускул може да се открие и в обратна позиция, при което мускулното тяло започва дистално, най-често от retinaculum flexorum, и се насочва проксимално, залавяйки се с дълго сухожилие към медиалния епикондил

чаи, при които мускулното тяло на първия лумбрикален мускул продължава проксимално и се слива с тялото на дълбокия флексор на пръстите, както и сливане на mm. lumbricales в една обща маса (Cobb et al., 1995). Наличието на високо разположени лумбрикали със или без хипертрофия е фактор за развитие на карпал тунел синдром.

Фиг. 2. А) Хипертрофичен m. lumbricalis (L), започващ от сухожилието на m. flexor digitorum profundus за показалеца. Б) Аномално коремче на m. flexor digitorum superficialis за показалеца. В) Хипертрофичен m. flexor digitorum superficialis за показалеца. Д) М. palmaris longus inversus. Е) М. palmaris profundus. Ф) М. palmaris longus digasticus (De Smet, 2002)

на хумеруса - m. palmaris longus inversus. Мускулното тяло може да окаже хроничен натиск върху подлежащия срединен нерв, проксимално от входа на карпалния тунел (Михалева и Димитрова, 2009).

Инсерцията на m. palmaris longus също показва множество варианти. Описани са залавни места по предмишничната фасция, сухожилието на m. flexor carpi ulnaris, на тенар, по сухожилията на повърхностния и дълбок сгъвач на пръстите (Bergman et al., 1988). Когато сухожилието преминава през китковия тунел, има риск от компресия върху срединния нерв.

Mm. lumbricales

Лумбрикалните мускули – четири на брой, започват от сухожилията на m. flexor digitorum profundus към средата на дланта, дистално минават откъм радиалната страна на метакарпофалангеалните стави (II-V) и се залавят за дорзалната апоневроза на съответния пръст. Описани са клинични и дисекционни случаи с високо начало на mm. lumbricales, в пределите на карпалния тунел. Най-често това са I и/или II мускул. Cobb et al. описват, че навлизането на лумбрикалните мускули в карпалния тунел по време на флексията на пръстите е нормално явление и при евентуална хипертрофия оказват натиск върху структурите в канала. Има данни за слу-

M. flexor digitorum superficialis et profundus

Описани са случаи с аномалии на повърхностния и дълбокия сгъвач на пръстите, при които мускулните тела за II и III пръст продължават до дисталната киткова бразда и притискат медианния нерв (Aghasi et al., 1980). Съществуват данни и за двукоремчести тела на мускулните части, при което дисталното коремче преминава през китковия канал (Probst and Hunter, 1975), аксесорни мускулни тела и анастомози с m. flexor pollicis longus – Linburg-Comstock синдром (Linburg and Comstock, 1979).

Етиологично за компресионната невропатия в карпалния тунел при така описаните вариации

Фиг. 3. Linburg-Comstock синдром. Анастомоза от сухожилието на m. flexor digitorum profundus за показалеца до сухожилието на m. flexor pollicis longus (Stahl et al., 2005)

е преминаването на сухожилието или мускулното тяло през китковия канал, където се притиска медианният нерв. Компресията върху *n. medianus* може да бъде по-тежка, при наличие на работна хипертрофия на мускулните коремчета, разположени вътре или близо до проксималния край на флексорния ретинакулум, особено при хора, извършващи повтарящи се, стереотипни движения в китката, с използване на силов захват или репетиторна флексия и екстензия в лакътната, гривнената става и пръстите, т. нар. „кумулираща травма” (Несторова и Владева, 2014).

Вариациите на мускулите на предмишницата и ръката могат да доведат до затруднение при диагностициране и неуспехи при физикалната терапия. По време на ендоскопски операции по повод на карпал тунел синдром не могат да се видят цялостно анатомичните вариации поради ограниченото работно поле, което увеличава риска от недостатъчен лечебен ефект от интервенцията и ятрогенни усложнения.

Наличието на вариации на мускулите при симптоми на притискане на *n. medianus* се поддизират при пациенти, които не са във възрастовата група, типична за този синдром – 40-60 години, едностранност на оплакванията, мекотъканна подутина проксимално и над тунела и ако симптомите се репродуцират от физическа работа и спорт (De Smet, 2002).

Клинични тестове за диагностика на карпал тунел синдрома:

Правилно подобрите клинични тестове, електроневромиографията, ултразвуковото изследване и магнитнорезонансна томография са диагностичните методи при съмнение за наличие на анатомични вариации в предната област на китката.

Най-често прилаганите провокативни тестове, използвани за клинична диагностика при компресивна невропатия на срединния нерв, са:

Linburg test – при съмнение за анастомози между сухожилията на *m. flexor digitorum superficialis/profundus* към показалеца и *m. flexor pollicis longus*. Пациентът привежда и флектира палеца си, при екстензия на останалите пръсти. При наличие на тази аномалия движението ще доведе до свиване на дисталната интрефалангеална става на показалеца.

Tinel test – тестът е позитивен, ако пациентът почувства парестезии в областта на ръката и/или предмишницата при почукване с пръст или рефлексно чукче по палмарната повърхност на китката (над проекцията на *n. medianus*). Ръката трябва да е в лека дорзифлексия, върху твърда повърхност, с мека ролка под китката. Фалшиво негативен резултат може да се отчете при хронична невропатия със значително редуцирана нервна проводимост.

Phalen test – максимална активна палмарна флексия на китките, като дорзалните повърхности на ръцете са притиснати една към друга. Тестът е позитивен, ако за 60 секунди се появят парестезии в ареала на *n. medianus*. Отбелязва се времето за възникване на симптомите.

Paley and McMurphy test – тестът е положителен, ако мануално приложеният натиск върху *n. medianus* (1-2 см проксимално от горната флексорна бразда на китката) води до болки или парестезии в ръката и/или предмишницата (Chammas et al., 2014).

Bilic test – прилага се компресия с двата пръста на изследвания над *n. medianus*, в областта на карпалния тунел, при флектирана до 45-60° китка, с екстензирана в лакътната става и супинирана предмишница. Тестът е позитивен, ако за 30 секунди се появят парестезии в областите на инервация на *n. medianus* (Tiric-Campara et al., 2014).

Gilliat (Tourniquet) test – маншет от апарат за измерване на артериално налягане се поставя на

Фиг. 4. Провокативни тестове при симптоми на компресивна невропатия на срединния нерв (Вискир, 2004)

мишницата и се раздува над стойността на систолното налягане. Тестът е позитивен, ако до 60 секунди възникнат парестезии в ръката и/или предмишницата (Gilliat and Wilson, 1953).

“*Fist test*” - пациентът стиска ръката в юмрук. Ако за 45 секунди се получат болки и парестезии, то има съмнение за високо разположение и/или хипертрофия на mm. lumbricales (Cobb et al., 1995).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Добрата професионална квалификация на лекаря, специалист по физикална и рехабилитационна медицина, предполага наличие на знания и умения за прилагане на клиничните тестове за диагностика на компресивна невропатия и обем-заемащи процеси в карпалния тунел. Това би спомогнало за поставянето на една предварителна насочваща диагноза и назначаване на пациентите на допълнителни изследвания само при необходимост. Електроневрофизиологичното изследване е „златен стандарт” в диагнозата на карпал тунел синдрома, за точно локализиране на нервната компресия и тежестта на процеса при определяне индикациите за оперативно лечение. Ултразвуковата диагностика и по-рядко магнитнорезонансната томография помагат за етиологичната диагноза и морфологичния анализ на структурите във или около карпалния тунел, като ултразвуковото изследване дава възможност за динамично проследяване на анатомичните обекти при флексия и екстензия на пръстите.

Наличието на аномалии в морфологията, разположението и връзките на структурите във или около китковия канал трябва да се имат предвид от специалистите по образна диагностика, физикална медицина и хирурзите. Това ще допринесе за по-голяма ефективност при повеждане на физиотерапевтичното лечение и би предотвратило допускане на грешки и усложнения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ванков В, Ичев Г. Топографска анатомия. МИ Арсо, София. 2014.
2. Ванков В, Овчаров В. Анатомия на човека. МИ Арсо, София. 2010.
3. Владева Е, Тодоров И, Тодоров Т. Синдромът на карпалния канал през погледа на специалиста по физикална и рехабилита-

ционна медицина. Физикална медицина, рехабилитация, здраве 2014;3:18-25.

4. Михалева В, Димитрова С. Случай с вариации на мускулите на горен крайник. Известия на Съюза на учените-Варна, серия „Медицина и екология“ 2009; XIV(2):6-9.
5. Несторова В, Владева Е. Синдром на карпалния канал - епидемиология, диагностика, лечение и превенция. Варн Мед Фор 2014; 3(2):77-82.
6. Aghasi MK, Rzetelny V, Axer A. The flexor digitorum superficialis as a cause of bilateral carpal-tunnel syndrome and trigger wrist. A case report. Bone Joint Surg Am. 1980; 62(1):134-5.
7. Bergman RA, Thompson SA, Afifi AK, Saadeh FA. Compendium of human anatomical variation: text, atlas and world literature. Baltimore, Urban and Schwarzenberg. 1988; 282-288.
8. Brones MF, Wilgis. Anatomical variation of the palmaris longus, causing carpal tunnel syndrome. Plastic and Reconstructive Surgery. 1978; 62:798-800.
9. Buckup K. Clinical Tests for the Musculoskeletal System. Thieme. Stuttgart · New York 2004.
10. Chammas M, Boretto J, Burmann LM, Ramos RM, Dos Santos Neto FC, Silva JB. Carpal tunnel syndrome - Part I (anatomy, physiology, etiology and diagnosis). Rev Bras Ortop. 2014;20;49(5):429-36.
11. Cobb TK, An KN, Cooney WP. Effect of lumbrical muscle incursion within the carpal tunnel on carpal tunnel pressure: a cadaveric study. J Hand Surg [Am]. 1995;20(2):186-92.
12. De Smet L. Median and ulnar nerve compression at the wrist caused by anomalous muscles. Acta Orthop Belg. 200;68(5):431-8.
13. Depuydt KH, Schuurman AH, Kon M. Reversed Palmaris longus muscle causing effort-related median nerve compression. Journal of Hand Surgery. 1998; 23B(1) 117-119.
14. Dyreby JR, Engber WD. Palmaris profundus rare anomalous muscle. Journal of Hand Surgery. 1982;7:513-514.

15. Gilliat RW, Wilson TG. A pneumatic-tourniquet test in the carpal tunnel syndrome. Lancet. 1953. i. 595-597.
16. Linburg RM, Comstock BE. Anomalous tendon slips from the flexor pollicis longus to the flexor digitorum profundus. J Hand Surg 1979;4:79-83.
17. Lundborg G. Nerve injury and repair. Churchill Livingstone, London. 1988.
18. Michelsen H, Posner MA. Medical history of carpal tunnel syndrome. Hand Clin. 2002; 18(2):257-68.
19. Probst CE, Hunter JM. A digastric flexor digitorum superficialis. Bull Hosp Joint Dis. 1975;36:52-7.
20. Stahl S, Stahl S, Calif E. Failure of flexor pollicis longus repair caused by anomalous flexor pollicis longus to index flexor digitorum profundus interconnections: A case report. J Hand Surg. 2005;30A:483-6.
21. Tiric-Campara M, Krupic F, Biscevic M, Spahic E, Maglajlija K, Masic Z, Zunic L, Masic I. Occupational overuse syndrome (technological diseases): carpal tunnel syndrome, a mouse shoulder, cervical pain syndrome. Acta Inform Med. 2014; 22(5):333-40.
22. Yildiz M, Sener M, Aynaci O. Three-headed reversed palmaris longus muscle: a case report and review of the literature. Surgical and Radiologic Anatomy. 2000; 22(3-4) 217-219.
23. Zeiss J, Guillian-Haidet L. MR demonstration of anomalous muscles about the volar aspect of the wrist and forearm. Clin Imaging. 1996; 20(3):219-21.

*Адрес за кореспонденция:
д-р Веселина Михалева
Катедра по Анатомия,
хистология и ембриология
Медицински университет
„Проф. д-р Параскев Стоянов“ – Варна
e-mail: mihaleva-veselina@mail.bg*