

SINDROM TARZALNOG KANALA U ŠPORTAŠA

TARSAL TUNNEL SYNDROME IN ATHLETES

Tatjana Cicvara Pećina¹, Ivica Lucijanić², Sanda Dubravčić Šimunjak³, Marko Pećina⁴

¹Zavod za radiologiju KB Dubrava,

²Služba za ortopediju Opće bolnice Karlovac,

³Zavod za fizikalnu medicinu, rehabilitaciju i reumatologiju KB Sveti duh,

⁴Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

SAŽETAK

Sindrom kompresije nervus tibialis ili njegovih ogranaka n. plantaris medialis et lateralis u području tarzalnog kanala (tunela) poznat je od 1962. godine kao sindrom tarzalnog kanala (tunela). Tarzalni kanal je koštano-vezivni kanal (tunel) smješten ispod medijalnog gležnja (maleola) stopala, a koji kanal se naziva i „hilus stopala“, jer kroz taj tunel na taban dolaze sve anatomske strukture od tetiva do živaca i krvnih žila. Kanal se dijeli na dva dijela, tj. na lacuna tendinum za prolaz tetiva m. tibialis posterior, m. flexor hallucis longus i m. flexor digitorum longus i na lacuna vasonervorum za prolaz neurovaskularnog snopa. Lacuna vasonervorum dijeli se opet u dva kanala i to medijalni (gornji) za prolaz n. plantaris medialis i istoimene arterije i vena te lateralni (donji) za prolaz n. plantaris lateralis te arterije i vena. Medijalni (gornji) kanal je u neposrednom odnosu s lacuna tendinum što je i jedan od uzroka češće kompresije n. plantaris medialis. Uzroci nastanka sindroma tarzalnog kanala su zauzimanje prostora u kanalu (ganglion, anomalni mišić i sl.) ili zbog izvanjskog pritiska na strukture u kanalu. Postoje i idiopatski oblici sindroma tarzalnog kanala kada se ne može otkriti izravni uzrok nastanka karakterističnih simptoma u smislu žarenja, pečenja, bockanja i smanjene osjetljivosti osobito u prva tri prsta tabana. Uz kliničku dijagnostiku nove mogućnosti MRI i ultrazvučne dijagnostike smanjuju broj tzv. idiopatskih oblika sindroma tarzalnog kanala, a korisne su i za evaluiranje eventualnog neuspješnog kirurškog liječenja.

Sindrom tarzalnog kanala u športaša opisuje se relativno rijetko, a češće se javlja u sportovima gdje su prisutni sprintanje, skokovi ili neki specifični pokreti (judo), a pojava simptoma povezana je i s biomehaničkim promjenama u području gležnja i stopala. Idiopatske oblike sindroma tarzalnog kanala koji se češće nalaze u

SUMMARY

Tibial nerve compression syndrome or its affiliate's branches n. plantaris medialis and lateralis in the fragment of tarsal canal (tunnel) are known since 1962. as tarsal tunnel syndrome. Tarsal channel is bone-connective tissue tunnel located under medial part of the ankle, and that channel is called the "hilum foot", because through that tunnel all the anatomical structures from tendon to the nerves and blood vessels are coming to the sole. The tunnel is divided into two parts – on lacuna tendinum for passage of m. tibialis posterior tendon, m. flexor hallucis longus and m. flexor digitorum longus and on lacuna vasonervorum for passage of the neurovascular bundle. Lacuna vasonervorum is divided again into two parts – into medial (upper tunnel) for the passage of n. plantaris medialis and homonymous artery and veins and to lateral (lower tunnel) for passage of n. plantaris lateralis, artery and veins. Medial (upper) tunnel is in direct relation with lacuna tendinum, which is one of the most common causes of compression of n. plantaris medialis. Causes of tarsal tunnel syndrome onset are found in possible space engagement in the tunnel (by ganglion, anomalous muscle or similar) or due to external pressure on the structures in the tunnel. There are also idiopathic forms of the tarsal tunnel syndrome, when you cannot detect a direct cause of the characteristic symptoms in terms of firing, burning, picking and reduced sensitivity especially in the first three fingers of the feet. Besides the clinical diagnosis, new opportunities of MRI and ultrasound diagnosis procedures reduce the number of so-called idiopathic forms of tarsal tunnel syndrome, and are useful for the evaluation and for eventual failure of surgical treatment. Tarsal tunnel syndrome is relatively rare described in athletes and does occur more often in sports where sprinting, jumping, or some specific movements (like in judo) are present. The occurrence of symptoms is also

športaša može se objasniti učestalim ponavljajućim istezanjima (trakcijom) živaca ili tendinitisima u području lacuna tendinum, a što se sve može svrstati u sindrome prenaprezanja. Iako se nešto rjeđe opisuje nego u općoj populaciji potrebno je misliti na mogućnost pojave sindroma tarzalnog kanala u športaša, a ne postojeće tegobe pripisivati spuštenu stopalu ili proširenim venama.

Ključne riječi: sindrom tarzalnog kanala, klinička i radiološka dijagnostika, uzroci nastanka u športu

associated with biomechanical changes in the ankle and foot. Idiopathic forms of tarsal tunnel syndrome, which are more often found in athletes, may be explained by frequent repetitive stretching (traction) of the nerve or by tendinitis in the lacuna tendinum and can be classified as overuse injuries. Although less frequently described than in the general population, it is necessary to think of the possibility of tarsal tunnel syndrome in athletes, and not attribute present symptoms to the foot deformities or varicose veins.

Keywords: tarsal tunnel syndrome, clinical and radiological diagnosis, the causes of occurrence in sport

Sindrom kompresije nervus tibialis ili njegovih ogranaka n. plantaris medialis et lateralis u području tarzalnog kanala poznat je od 1962. godine kao sindrom tarzalnog tunela. (23) Uzroci kompresije živaca u kanalu mogu biti izvanjski i unutarnji, ali pored velikog broja poznatih uzroka nastanka sindroma, još uvijek se govori i o idiopatskom obliku sindroma kada nema uočljivih uzroka kompresije živca. Nastanak sindroma u športaša često se svrstava u ovu etiološku skupinu. U tim slučajevima može se sumnjati na postojanje anatomskih varijacija u anatomsko-topografskoj građi kanala kao mogućih uzroka nastanka kompresije živaca. U tom smislu izuzetno je značajno istraživanje anatomsko-topografskih odnosa tarzalnog tunela osobito na živim ljudima, što je danas omogućeno primjenom ultrazvučne i MRI pretrage.

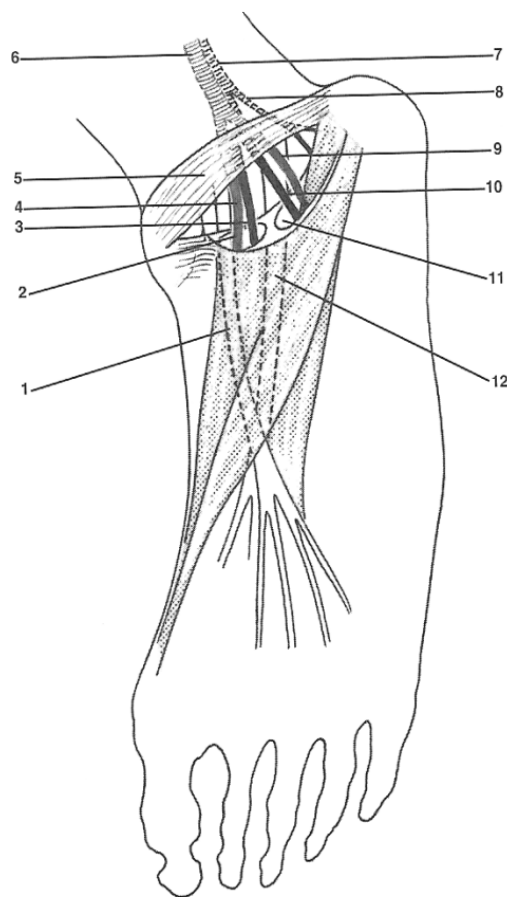
Anatomsko-topografska građa kanala

Anatomska istraživanja tarzalnog tunela utvrdila su da se radi o koštano-vezivnom tunelu (kanalu) smještenom ispod medijalnog gležnja stopala, a koji kanal se naziva i „hilus stopala“, jer kroz taj tunel na taban dolaze sve anatomske strukture od tetiva do živaca i krvnih žila. Postoje različiti nazivi za taj tunel (kanal) kao „kalkanealni kanal“, zatim „tibio-talo-kalkanealni kanal“, „maleolarni kanal“, „plantarni kanal“ ili „medijalni tarzalni kanal“, ali u kliničkoj praksi i po analogiji na karpalni kanal udomaćio se naziv „tarzalni kanal (tunel)“. Tako se pri kompresiji živaca u tarzalnom kanalu (tunelu) govori o sindromu tarzalnog kanala i opet po analogiji s karpalnim kanalom.

Tarzalni kanal omeđen je koštanim i fibroznim tvorbama. Koštanu lateralnu stijenku kanala čini široka brazda na medijalnoj plohi petne kosti (calcaneus), a u oblikovanju lateralne stijenke kanala sudjeluju i stražnji nastavak gležnjske kosti (processus posterior tali) i medijalni gležanj (malleolus medialis).

Medijalnu stijenku tarzalnog kanala oblikuju fibrozne niti sveze, ligamentum laciniatum, i teivnog luka mišića, m. abductor hallucis. Fibrozni (vezivni) dijelovi zapravo premošćuju koštani svod lateralne stijenke kanala pri čemu su najznačajnije anatomske tvorbe ligamentum laciniatum i teivni luk mišića m. abductor hallucis (13).

Ligamentum laciniatum ima dva sloja: površinski i

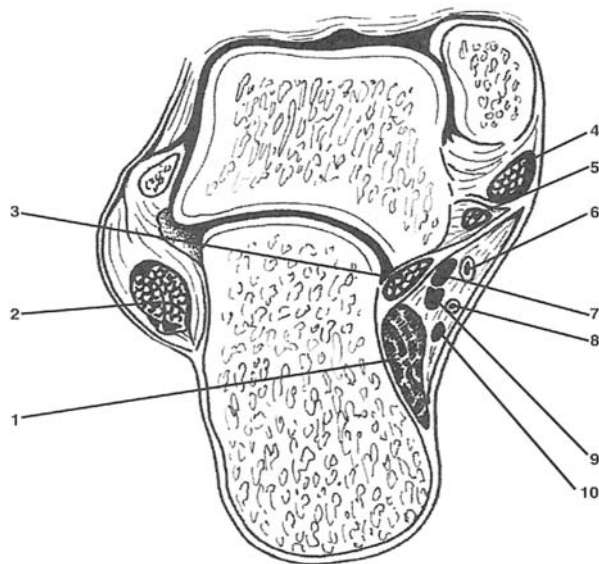


Slika 1. Anatomske strukture tarzalnog tunela – 1. m. flexor digitorum longus, 2. gornji (medijalni) tarzalni tunel, 3. n. plantaris medialis, 4. a. plantaris medialis, 5. lig. laciniatum, 6. a. tibialis (posterior), 7. n. tibialis, 8. kalkanealni ogranci tibijalnog živca, 9. a. plantaris lateralis, 10. n. plantaris lateralis, 11. donji (lateralni) tarzalni tunel, 12. m. flexor hallucis longus (ref.22)

Figure 1. The complex anatomy of the tarsal tunnel - 1. flexor digitorum longus muscle, 2. upper (medial) tarsal tunnel, 3. medial plantar nerve, 4. medial plantar artery, 5. ligamentum laciniatum, 6. posterior tibialis artery, 7. tibial nerve, 8. calcaneal branches of the tibial nerve, 9. lateral plantar artery, 10. lateral plantar nerve, 11. lower (lateral) tarsal tunnel, 12. flexor hallucis muscle (ref.22)

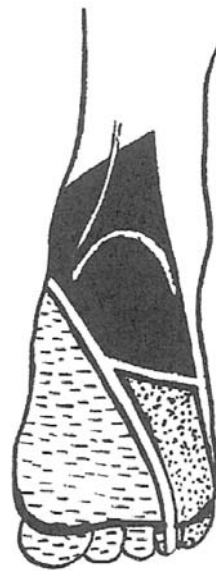
duboki. Površinski je sloj zapravo zadebljanje potkoljene fascije na mjestu gdje ona prelazi s medijalnog maleola na tuber calcanei. Duboki sloj ligamentum laciniatum također polazi s medijalnog maleola, prelazi preko sustentakuluma petne kosti i stražnjeg nastavka talusa i gubi se u dubokoj potkoljenoj fasciji. Duboki sloj ligamentum laciniatuma dijeli tarzalni kanal u dva dijela, i to: lacuna tendinum za prolaz mišićnih teiva (m.tibialis posterior, m.flexor digitorum i m. flexor hallucis longus) i lacuna vasonervorum za prolaz žila i živaca (n.plantaris medialis et lateralis, aa. plantares i vv. plantares) (Slika 1)

Tetivni luk mišića abduktora nožnog palca (m. abductor hallucis) također je građen od dva sloja fibrozni niti: površinskog i dubokog. Površinski sloj polazi s petne kvrge, premošćuje brazdu na petnoj kosti i seže do medijalnog maleola nalazeći se ispod površinskog sloja lig. laciniatum (22,25) Duboki sloj tetivnog luka abduktornog mišića pruža se zajedno s površnim slojem do sredine tarznog kanala, a zatim se odvoji od površinskog sloja i ide do koštanog grebena na medijalnoj plohi petne kosti. Pri uspravnom položaju čovjeka duboki sloj tetivnog luka abduktornog mišića položen je gotovo horizontalno (vodoravno) i dijeli lakunu vasonervorum u dva tunela (kanala) gornji i donji (Slika 2). Gornji tunel zvan i medijalni otvara se u medijalnoj, a donji zvan i lateralni tunel otvara se u lateralnoj brazdi tabana. Kroz gornji tunel prolazi n. plantaris medialis i arterija i vene plantares mediales, a kroz donji prolazi n. plantaris



Slika 2. Poprečni presjek kroz tarzalni kanal – 1. m. abductor hallucis, 2. m. peroneus longus, 3. m. flexor hallucis longus, 4. m. tibialis posterior, 5. m. flexor digitorum longus, 6. a. plantaris medialis, 7. n. plantaris medialis, 8. a. plantaris lateralis, 9. n. plantaris lateralis, 10. kalkanealni ogranci tibijalnog živca (ref.22)

Figure 2. Cross section of the tarsal tunnel – 1. abductor hallucis muscle, 2. peroneus longus muscle, 3. flexor hallucis longus muscle, 4. posterior tibial muscle, 5. flexor digitorum longus muscle, 6. medial plantar artery, 7. medial plantar nerve, 8. lateral plantar artery, 9. lateral plantar nerve, 10. calcaneal branches of the tibial nerve (ref.22)



Slika 3. Shematski prikaz senzibilne inervacije tabana živcima koji prolaze kroz tarzalni tunel (ref.22)

Figure 3. The schematic delineates the dermatomes of the nerves passing through the tarsal tunnel (ref.22)

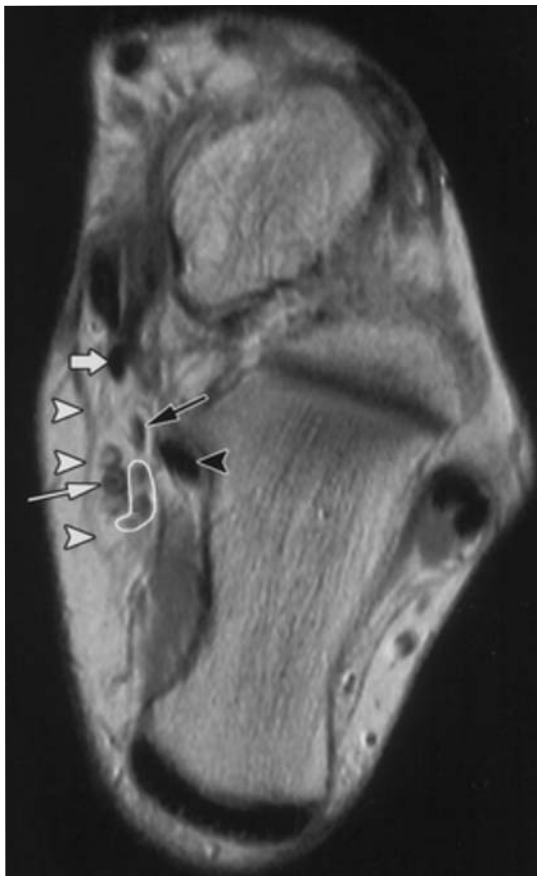
lateralis s istoimenom arterijom i venama. Anatomski istraživanja pokazala su da je gornji tunel lakune vasonervorum uži od donjeg tunela i češće podložan anatomskim varijacijama (25) Nervus plantaris medialis u gornjem tunelu preko dubokog sloja lig. laciniatuma u odnosu je s lacuna tendinum, tj. s tetivama mišića i njihovim sluznim ovojnica i zato su najčešće pojave simptoma kompresije živca u gornjem tunelu, a u okviru kliničke slike sindroma tarznog tunela.

Klinička slika i dijagnostika

Klinička slika sindroma tarznog kanala je karakterizirana pojavom boli i parestezija, žarenja, obamrlosti, bockanja, hiper odnosno češće hipestezije u području dermatoma n.plantaris medialis i to u području palca do trećeg nožnog prsta (slika 3). Nakon dužih napora osobito dugotrajnog stajanja i hodana ili sportskih aktivnosti mogu se javiti i intenzivni bolovi tijekom noći, tzv. noćne krize. Bolovi mogu se širiti i proksimalno u potkoljenicu i može doći do dijagnostičke zabune s lumbosijalgijom. Objektivne kliničke znake sindroma tarznog kanala je teško objektivizirati, a sastoje se u pozitivnom Tinelovom znaku (najkonstantniji dijagnostički znak), zatim u kliničkom testu koji izaziva istežanje živca n. plantaris medialis. Test se izvodi tako da se uz forsiranu everziju (pronaciju) stopala vrši maksimalna dorzalna fleksija stopala i tada dolazi do pojave simptoma (parestezije i sl.) u području distribucije živca. Muskularna disfunkcija se teško dijagnosticira, a i rijetko je prisutna. Klinička slika kompresije vaskularnih struktura u kanalu je također rijetka jer su krvne žile otpornije na kompresiju nego živčane niti (23)

Iako je klinička dijagnostika prva i najvažnija potrebne su i dopunske pretrage u smislu radiologije uz aksijalnu snimku kalkaneusa, zatim ultrazvučna, MRI i EMNG dijagnostika.

Razvojem dijagnostičke metode magnetske rezonancije shvaćena je još prije dvadesetak godina mogućnost prikaza i anatomskih struktura tarznog kanala u živog čovjeka. Najvećim dijelom objavljuju se rezultati



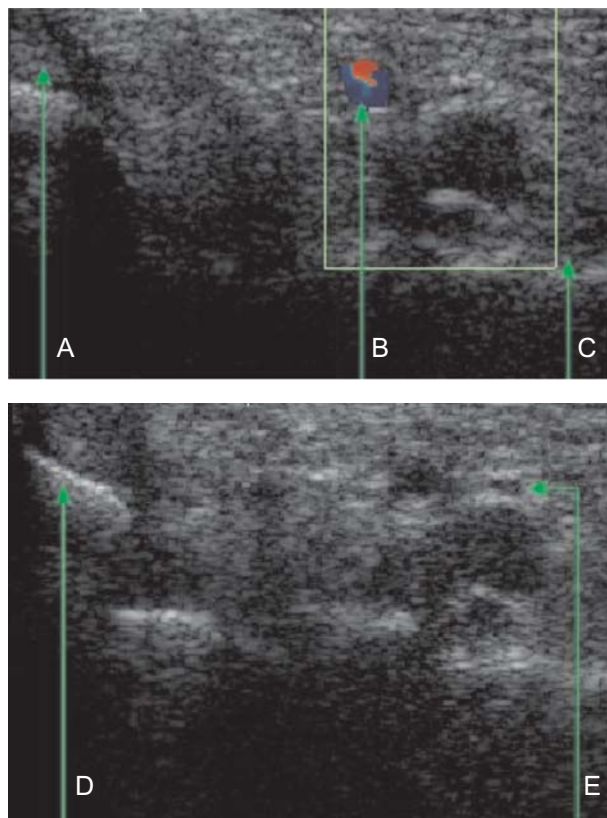
Slika 4. MR prikaz anatomije tarzalnog kanala. Aksijalna T1 spin-echo mjerena slika prikazuje tibijalnu arteriju i venu (tanka bijela strelica), tetivu fleksora digitorum longusa (debela bijela strelica), tetivu fleksora hallucis longusa (crni vrh strelice), medijalni plantarni živac (crna strelica), lateralni plantarni živac (krug), i fleksor retinakulum (bijeli vrh strelice).

Figure 4. Normal anatomy of the lower tarsal tunnel. Axial spin-echo T1-weighted MR image (500/12) shows tibial artery and veins (thin white arrow), flexor digitorum longus tendon (thick white arrow), flexor hallucis longus tendon (black arrowhead), medial plantar nerve (black arrow), lateral plantar nerve (circled), and flexor retinakulum (white arrowheads).

primjene MR dijagnostike u pokušaju otkrivanja uzroka nastanka sindroma tarzalnog kanala i otkrivanja uzroka neuspjelog kirurškog liječenja (36,37). S obzirom na postojanje tzv. idiopatskog oblika sindroma tarzalnog kanala kada se ne nalaze bilo kakvi uzroci kompresije neurovaskularnih struktura u samom kanalu počinje se još od 1990. godine (5,35) i potom sve do današnjih dana (14) zatim Finkel; Trating i ostali (6,7,9,20,31) istraživati anatomske odnose u tarzalnog kanala sa svrhom eventualnog objašnjenja etiologije idiopatskog oblika sindroma tarzalnog kanala. Tehničkim poboljšanjem MR dijagnostike sve se bolje prikazuju i relativno tanki živci n.plantaris medialis i n.plantaris lateralis (28,30). Pri navedenim istraživanjima koja provode radiolozi ne ulazi se u detaljnu analizu anatomske odnose, već u prikaz tzv. praktične i za

kirurško liječenje sindroma tarzalnog kanala korisne radiološko-kirurške anatomije tarzalnog kanala (4). MR dijagnostika pokazala se korisna u otkrivanju mogućih uzroka kompresije neurovaskularnih struktura u tarzalnog kanalu, ali u pogledu uzroka nastanka tzv. idiopatskog sindroma tarzalnog tunela nije se našlo uvjerljivo objašnjenje u smislu anatomske odnose i građi samog tarzalnog tunela (Slika 4).

Razvojem ultrazvučne dijagnostike bolesti i ozljeda muskuloskeletnog sustava započela je i primjena UZ dijagnostike pri sindromu tarzalnog tunela (Slika 5). Započelo se s otkrivanjem uzroka moguće kompresije u tarzalnog kanalu, tj. otkrivanjem ganglion, tenosinovitisa, i venskih varikoziteta (18) zatim anomalnih mišića, mekotkivnih tumora (19), koštano-zglobnih promjena kao talokalkanealna koalicija (21), a zatim je započela i usporedba MR i UZ dijagnostike u otkrivanju mogućih uzroka kompresije u tarzalnog kanalu (8). Najnovija istraživanja su usmjerena na mogućnosti ultrazvučnog prikaza živaca u tarzalnog kanalu (1,32), a uz primjenu UZ visoke rezolucije



Slika 5. Transverzalni prikaz tarzalnog kanala UZV (uz doppler). Položaj sonde u medijalnom dijelu skočnog zgloba.

A: tetiva tibijalis posterior, B:arterija tibijalis, C:kalkaneus UZV prikaz tarzalnog kanala uz prikaz nervusa tibialisa posteriora. D:med.maleol,E:n.tibialis post.

Figure 5. US axial scan, ankle-medial, power doppler. A:tibialis posterior tendon, B:tibial artery.; C:calcaneus US axial scan, ankle-medial, shows nervus tibialis posterior. D: maleolus medialis E:nervus tibialis posterior

prikazuju se i promjene na arterijama u tarzalnom kanalu (15).

Elektromioneurografija se koristi osobito u diferencijalnoj dijagnozi s kompresijom S1 korijena ishijadičnog živca pri čemu se veća vrijednost pridaje smanjenju amplitude i povećanja trajanja evociranih potencijala nego produljenju distalne motorne latencije (23).

U diferencijalnoj dijagnostici sindroma tarzalnog kanala treba isključiti statičke tegobe, Mortonovu metatarzalgiiju, diskoradikalni konflikt, kalkaneodiniiju i plantarni fasciitis (3).

Liječenje

Prvenstveno je potrebno uočiti uzročne čimbenike nastanka sindroma. Ako su statičke promjene stopala (izrazita pronacija) uzrok nastanka sindroma tade će odgovarajući ortopedski ulošci biti dovoljni za rješenje problema. U konzervativno liječenje sindroma spadaju i kraća imobilizacija danas isključivo uz upotrebu odgovarajućih ortoza, a ne više sadrena imobilizacija, zatim primjena analgetika i NSAR, a u slučaju ako je npr. tenosinovitis u lacuna tendinum uzrok nastanka sindroma primjenjuje se i lokalna infiltracija kortikosteroida s anestetikom. Kirurško liječenje dolazi u obzir nakon neuspješnog konzervativnog liječenja ili i kao primarno liječenje kada se današnjim metodama dijagnostike utvrdi poznati uzrok kompresije živca u kanalu, a koji uzrok je potrebno kirurški odstraniti. Po analogiji sa sindromom karpalnog kanala vrši se dekompresija kanala presijecanjem fibroznog pokrova kanala i oslobađanje (neuroлиза) komprimiranog živca (38).

Posljednjih nekoliko godina vrši se i endoskopska dekompresija tarzalnog kanala (17).

Sindrom tarzalnog kanala u športaša

Pečenje, žarenje, trnci, osjećaj mravinjanja u palcu i prva tri prsta stopala i to osobito u području tabana tegobe su koje se najčešće u športaša pripisuju spuštenim stopalima i proširenim venama. Malo je poznato da su to simptomi koji nastaju uslijed pritiska ili istezanja tibijalnog živca (jedan od završnih ogranaka ishijadičnog živca - n. ischiadicus) u času kada on prelazi i zavija u luku iz područja potkoljenice na taban stopala. To se događa u tarzalnom kanalu ili bolje reći u nerastezljivom mišićno-vezivnom tunelu ispod unutarnjeg gležnja (medijalnog maleola) potkoljenice. Uzroci mehaničke iritacije i oštećenja živca i krvnih žila u tarzalnom kanalu mogu biti različiti. Mehanički pritisak najčešće nastaje zbog posttraumatskih uzroka, tj. prijeloma medijalnog gležnja, uganuća ili iščašenja nožnog zgloba. Od ostalih uzroka dolaze u obzir degenerativne promjene (artroza) na nožnim zglobovima, zatim promjene na tetivnim ovojnicama pri uričnom artritisu (gihtu) i osobito reumatoidnom artritisu. Zadebljanje tetivnih ovojnica smanjuje zapreminu tarzalnog kanala i dovodi do pritiska na žilno-živčani snop u samom kanalu. Za tarzalni je kanal specifično da do povišenja tlaka u kanalu može doći zbog venskog zastoja i proširenja vena u samom kanalu. Statički poremećaji stopala s promjenom položaja

stopalnih kostiju, kao npr. valgus deformacija stopala kada petna kost (calcaneus) je "izvrnuta" prema van (bolesnik dere unutarnju stranu pete na cipeli) dovode do istezanja i kompresije anatomskih struktura u tarzalnom kanalu. Dugotrajni mehanički podražaji, tj. statičko-cirkulacijski poremećaji u stojećih zvanja kao što su npr. konobari, trgovci, vojnici, policajci, kirurzi također mogu dovesti do sindroma tarzalnog kanala. Očito je da su mnogi od navedenih mogućih uzroka nastanka sindroma tarzalnog kanala upravo prisutni u športaša i to učestalije u pojedinim športovima.

Iako se sindrom tarzalnog kanala navodi kao posebni entitet već 50 godina izvješća o pojavi sindroma tarzalnog kanala u športaša su dosta rijetka i sporadična. Jackson i Haglund (10,11) navode da je sindrom tarzalnog kanala opažen u trkača i da uz poznatu multifaktorijalnu etiologiju nastanka sindroma kao uzrok nastanka sindroma u trkača može se smatrati biomehaničke poremećaje u gležnju i stopalu i mehanički faktori kao posljedica dugotrajnog treninga. Riel i Bernett (27) izvješćuju da su u tri godine liječili 18 športaša zbog sindroma tarzalnog kanala i navode ukoliko nakon tri mjeseca konzervativne terapije nema nestanka simptoma treba izvršiti kiruršku dekompresiju kanala što su oni učinili u 8 sportaša s odličnim uspjehom u 6 i zadovoljavajućim u 2 sportaša. Sindrom tarzalnog kanala u skijaša opisan je kao pojedinačni slučaj od strane više autora (2), a Yamamoto i sur. (34) smatraju da do sindroma tarzalnog kanala u skijaša dolazi zbog kompresije skijaške čizme na anatomske strukture u kanalu. Schon (29) naglašava da su kanalikularni sindromi potkoljenice, gležnja i stopala u športaša rijetki a simptomi često zamijenjeni traumatskim uzrocima i potrebno je misliti na mogućnost postojanja kanalikularnih sindroma uz potrebno znanje neuroanatomije. S navedenim tvrdnjama u cijelosti se slažu Barry i McGuire (3) koji osobito naglašavaju značaj diferencijalne dijagnoze sindroma tarzalnog kanala, plantarnog fasciitisa i kroničnog sindroma odjeljka potkoljenice u odraslih športaša. U medicinskoj literaturi opisuje se i slučaj hokejaša sa sindromom tarzalnog kanala nastalog zbog pritiska posebne čarape u klizaljci (inflatable ice hockey skate) (33). Kinoshita i sur (16) liječili su kirurški 18 športaša (25 stopala) u razdoblju od 1986. do 2002. godine. Po njihovu mišljenju do sindroma tarzalnog kanala dolazi u športovima s velikim opterećenjem u području gležanjskog zgloba, tj. u športovima gdje ima puno sprintanja i skokova ili nekih specijalnih pokreta kao u judu. Nastanku sindroma tarzalnog kanala pogodovat će i eventualno prisutne biomehaničke promjene stopala (spušteni svodovi, talokalkanealna koalicija). Pesis i sur. (26) naglašavaju da u sportaša radiološke dijagnostičke metode (MRI, UZ) korisne su ne samo u dijagnostici već i u liječenju sindroma te tako perkutana dekompresija tarzalnog kanala može biti izvršena uz ultrazvučnu kontrolu samog zahvata. Među kanalikularnim (tunelarnim) sindromima u plesača Kennedy i Baxter (12) navode i sindrom tarzalnog kanala uz mišljenje da je najvažnija klinička dijagnostika svih navedenih sindroma. Pećina i Bojanić (24) svrstavaju sindrom tarzalnog kanala u športaša u sindrome prenaprezanja s obzirom da dugotrajna trakcija

(s ili bez frikcije) živca u kanalu pri učestalim ponavljanim pokretima u nožnom zglobu i zglobovima stopala dovodi do iritacije živca. Drugi uzrok nastanka sindroma tarzalnog kanala u športaša je pojava sindroma prenaprezanja u području tetiva m.tibialis posterior, m.flexor hallucis longus i m. flexor digitorum longus u području lacuna tendinum, a što tada dovodi do povišenog pritiska prvenstveno na n.plantaris medialis u medijalnom (gornjem) kanalu lacuna vasonervorum. Osobito je česta pojava sindroma prenaprezanja m. flexor hallucis longus s miješanom kliničkom slikom tendinitisa (tendovaginitisa) i sindroma medijalnog tarzalnog kanala.

Današnje radiološke mogućnosti (MRI, UZ) dijagnostike anatomske-topografskih odnosa u području

tarzalnog kanala uvelike su smanjile učestalost tzv. idiopatskih oblika sindroma, a koji oblici su češće opisivani u športaša. Kada se isključe navedenom dijagnostikom poznati uzroci nastanka sindroma tarzalnog kanala tada se može govoriti o idiopatskom obliku sindroma, a koji oblik u športaša zapravo spada u tzv. sindrome prenaprezanja. Radiološka dijagnostika može i u tim slučajevima pokazati promjene na tetivama, vaskularnom snopu pa i na samom živcu. Zahvaljujući današnjoj modernoj dijagnostici neophodno je svakog športaša s kliničkom simptomatologijom i sumnjom na sindrom tarzalnog kanala uputiti na odgovarajuću dijagnostičku obradu po mogućnosti specijaliziranom radiologu za muskuloskeletalni sustav.

Literatura

- Alshami AM, Caims CW, Wylie BK et al. Reliability and size of the measurement error when determining the cross-sectional area of tibial nerve at the tarsal tunnel with ultrasonography *Ultrasound Med Biol* 2009; 35 (7) : 1098-102.
- Antonini G, Gragnani F, Vichi R. Tarsal tunnel syndrome in skiers. Case report. *Ital Neurol Sci* 1993; 14(5) : 391-2.
- Barry NN, McGuire JL. Acute injuries and specific problems in adult athletes. *Rheum Dis Clin North Am* 1996; 22(3) : 531-49.
- Borić I. MR Imaging in Diagnosis of Overuse Injuries. In: Pećina M, Bojanić I. *Overuse Injuries of the Musculoskeletal System*. Second Edition, Boca Raton, CRC Press, 2003., pp. 27-51.
- Erickson SJ, Quinn SF, Kneeland JB et al. MR imaging of the tarsal tunnel and related spaces: normal and abnormal findings with anatomic correlation. *AJR Am J Roentgenol* 1990; 155 (2) : 323-8.
- Finkel JE Tarsal Tunnel Syndrome. *Mag Reson Imaging Clin North Am* 1994; 2(1) : 67-78.
- Frey C, Kerr R Magnetic resonance imaging and the evaluation of tarsal tunnel syndrome. *Foot Ankle* 1993; 14 (3) : 159-64.
- Girish G, Finlay K, Landry D, O'Neill J, Popowich T, Jacobson J, Friedman L, Jurriaans E Musculoskeletal disorders of the lower limb-ultrasound and magnetic resonance imaging correlation. *Can Assoc Radiol J* 2007; 58 (3) : 152-66
- Hochman MG, Zilberfarb JL Nerves in a pinch: imaging of nerve compression syndromes. *Radiol Clin North Am* 2004; 42(1) : 221-45
- Jackson DL, Haglund BL. Tarsal tunnel syndrome in athletes. Case reports and literature review. *Am J Sports Med* 1991; 19:61-5
- Jackson DL, Haglund BL. Tarsal tunnel syndrome in runners. *Sports Med* 1992; 13(2) : 146-9.
- Kennedy JG, Baxter DE. Nerve disorders in dancers. *Clin Sports Med* 2008; 27(2) : 329-34.
- Keros P, Pećina M. *Funkcijska anatomija lokomotornoga sustava*, Zagreb, Naklada Ljevak, 2006.
- Kerr R, Frey C MR imaging in tarsal tunnel syndrome. *J Comput Assist Tomogr* 1991; 15 (2) : 280-6.
- Kim E, Childers MK Tarsal tunnel syndrome associated with a pulsating artery: effectiveness of high-resolution ultrasound in diagnosing tarsal tunnel syndrome *J Am Podiatr Med Assoc* 2010; 100 (3) : 209-12.
- Kinoshita M, Okuda R, Yasuda T, Abe M. Tarsal tunnel syndrome in athletes. *Am J Sports Med* 2006; 34(8) : 1307-12.
- Krishnan KG, Pinzer T, Schackert G. A novel endoscopic technique in treating single nerve entrapment syndromes with special attention to ulnar nerve transposition and tarsal tunnel release: clinical application. *Neurosurgery* 2006; 59 (Suppl 1) : 89-100.
- Machiels F, Shahabpour M, De Maeseneer M et al. Tarsal tunnel syndrome: ultrasonographic and MRI features *JBR-BTR* 1999; 82 (2) : 49-50.
- Martinoli C, Bianchi S, Gondolfo N et al. US of nerve entrapments in osteofibrous tunnels of the upper and lower limbs *Radiographics* 2000; 20 (6) : 1818.
- Mullick T, Dellon AL Results of decompression of four medial ankle tunnels in the treatment of tarsal tunnel syndrome. *J Reconstr Microsurg* 2008; 24 (2) : 119-26.
- Nagaoka M, Matsuzaki H Ultrasonography in tarsal tunnel syndrome. *J Ultrasound Med* 2005; 24(8) : 1035-40.

22. Pećina M, Krmpotić-Nemanić J. Kanalikularni sindromi. Zagreb, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1987.
23. Pećina M, Krmpotić-Nemanić J, Markiewitz AD. Tunnel Syndromes. Peripheral Nerve Compression Syndromes. Third Edition, Boca Raton- London- New York- Washington DC., CRC Press LLC, 2001.
24. Pećina M, Bojanić I. Overuse Injuries of the Musculoskeletal System., Boca Raton, CRC Press, 2003., pp.351-72.
25. Pećina M, Zergollern J, Novoselac M. Anatomska podloga kliničkog sindroma medijalnog tarzalnog kanala. Liječ Vjesn 1968; 90: 23-32.
26. Pessis E, Drape JL, Guerini H et al. Nerve and vascular entrapment in athletes. J Radiol 2007;88(1):156-71.
27. Riel KA, Bernett P. Tarsal tunnel syndrome in athletes. Sportverletz Sportschaden 1992; 6(3) 128-32.
28. Rosenberg SZ, Cavalcanti FAC Entrapment Neuropathies of the Lower Extremity, in: Stoller WD, Magnetic Resonance Imaging in Orthopaedics and Sports Medicine. Vol. 1, 3rd Edition, Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2007, pp. 1086-92.
29. Schon LC. Nerve entrapment, neuropathy, and nerve dysfunction in athletes. Orthop Clin North Am 1994; 25(1):47-59.
30. Stoller WD, Ferkel DR The Ankle and Foot, in: Stoller WD, Magnetic Resonance Imaging in Orthopaedics and Sports Medicine. Vol. 1, 3rd Edition, Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2007, pp. 1013-8.
31. Trattng S, Breitenseher M, Haller J, Helbich T, Gabler C, Imhof H Tarsal tunnel Syndrome. MRI diagnosis. Radiologe 1995; 35 (7):468-72.
32. Vijayan J, Therimadasamy AK, Teoh HL et al. Sonography as an aid to neurophysiological studies in diagnosing tarsal tunnel syndrome Am J Phys Med Rehabil 2009;88(6):500-1.
33. Watson BV, Algahtani H, Broome RJ, Brown JD. An unusual presentation of tarsal tunnel syndrome caused by an inflatable ice hockey skate. Can J Neurol Sci 2002; 29(4) : 386-9.
34. Yamamoto S, Tominaga Y, Yura S, Tada H. Tarsal tunnel syndrome with double causes (ganglion, tarsal coalition) evoked by ski boots. Case report. J Sports Med Phys Fitness 1995; 35(2):143-5.
35. Zeiss J, Fenton P, Ebraheim N et al. Normal magnetic resonance anatomy of the tarsal tunnel. Foot Ankle 1990; 10(4):214-8.
36. Zeiss J, Fenton P, Ebraheim N et al: Magnetic resonance imaging for ineffectual tarsal tunnel surgical treatment Clin Orthop Relat Res 1991; 264 : 264-6.
37. Zeiss J, Ebraheim N, Rusin J. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of tarsal tunnel syndrome. Case report. Clin Imaging 1990; 14(2):123-6.
38. Zergollern J, Pećina M. Prikaz operativnog liječenja sindroma medijalnog tarzalnog kanala. Reumatizam 1967; 14/6:208-13.