

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА БЕОГРАД



БОЛНА СТАЊА И ДЕФОРМИТЕТИ У ПРЕДЕЛУ ПЕТЕ

ЗАВРШНИ РАД

Студент
Ана Филиповић

Ментор
др Оливера Кнежевић, доцент

Београд, 2022

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА БЕОГРАД



БОЛНА СТАЊА И ДЕФОРМИТЕТИ У ПРЕДЕЛУ ПЕТЕ

ЗАВРШНИ РАД

Студент:
Ана Филиповић

Чланови комисије:
др Оливера Кнежевић, доцент
др мед сци Александра Поповић, доцент
др мед Сања Мирковић, асистент

Београд, 2022

САЖЕТАК

Стопало је део наших доњих екстремитета и има значајну статичку и динамичку функцију. Ова сложена анатомска и функционална структура попут еластичне опруге покреће и носи човечије тело. Силе тела се преко стопала преносе на подлогу и обрнуто, реакције тла се преко њега враћају, те се тако обезбеђује адекватна стабилност тела. При стајању стопало преузима тежину целог тела и преноси је на подлогу, одваја тело од подлоге, прилагођава се равним и неравним теренима и делује као еластични регулатор при ходу, трчању, скоковима. Повреде и деформитети стопала, која су често праћена болом, су честа како код деце тако и код одраслих. Из тог разлога је добро познавање анатомије и биомеханике стопала од велике важности. Иако се у контексту стопала најчешће помињу деформитети повезани са нарушавањем сводова стопала, током живота могу се јавити и друга стања различитог узрока која се манифестују болом. Специфична анатомска локација бола може помоћи у постављању дијагнозе. Једно од честих стања јесте бол у пределу пете као последица повреде, микротрауме, запаљеног процеса и др. посебно код физички активне популације.

У овом раду биће представљене анатомске карактеристике стопала са акцентом на предео пете, болна стања и деформитети који се могу јавити у овом пределу. Детаљније ће бити описане анатомске карактеристике, симптоми, узроци, али и дијагностиковање, лечење и рехабилитација четири најучесталија деформитета и болна стања која могу настати у овом делу стопала: 1. Тендинопатија Ахилове тетиве, 2. Тендинопатија *m.tibialis posterior*, 3. Хаглундове пете и 4. Плантарног фасцитиса

Кључне речи: тендинопатија, Ахилова тетива, *m. tibialis posterior*, Хаглундов деформитет, *plantarni fasciitis*

Садржај

1. УВОД	1
2. АНАТОМСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ КОСТИЈУ СТОПАЛА	3
2.1. КОСТИ НОЖЈА	3
2.1.1. Скочна кост (talus)	4
2.1.2. Петна кост (calcaneus).....	4
2.1.3. Чунаста кост (os naviculare)	5
2.1.4. Клинасте кости (ossa cuneiformia)	5
2.1.5. Коцкаста кост (os cuboideum)	5
2.2. Зглобови стопала.....	5
2.2.1. Горњи скочни зглоб (art. talocruralis)	6
2.2.2. Доњи скочни зглоб (art. subtalaris et art. talocalcaneonavicularis).....	7
2.2.3.Остали зглобови у пределу пете.....	8
2.3.Мишићи стопала	8
2.4. Мишићи потколенице.....	10
2.4.1. Мишићи задње ложе потколенице	10
3. ДИНАМИЧКА УЛОГА СТОПАЛА.....	13
4. БОЛНА СТАЊА И ДЕФОРМИТЕТИ У ПРЕДЕЛУ ПЕТЕ	14
4.1. ТЕНДИНОПАТИЈА АХИЛОВЕ ТЕТИВЕ	16
4.1.1. Анатомија Ахилове тетиве.....	16
4.1.2. Обољења и повреде Ахилове тетиве.....	17
4.1.3. Тендинопатија Ахилове тетиве	18
4.1.4. Опоравак и рехабилитација тендинопатије Ахилове тетиве	21
4.2. ТЕНДИНОПАТИЈА M. TIBIALIS POSTERIOR.....	23
4.2.1. Анатомске карактеристике	23
4.2.2. Узроци и симптоми тендинопатије.....	24
4.2.3. Дијагностиковање и опоравак тендинопатије m. tibialis posterior	25
4.3. ХАГЛУНДОВА ПЕТА	28
4.3.1. Анатомске карактеристике и симптоми Хаглундове пете.....	28
4.3.2. Узроци настанка деформитета.....	29
4.3.3. Дијагностиковање, лечење и рехабилитација Хаглундовог деформитета	29
4.4. ПЛАНТАРНИ ФАСЦИИТИС	31
4.4.1. Анатомске карактеристике плантарне фасције.....	31
4.4.2. Плантарни фасциитис.....	31

4.4.3. Узроци настанка плантарног фасциитиса	32
4.4.4. Дијагностиковање и лечење плантарног фасциитиса	32
5. ЗАКЉУЧАК	35
ЛИТЕРАТУРА.....	36

1. УВОД

Пета представља део стопала у чијој основи се налази петна кост – *calcaneus* која је покривена тетивама, масним ткивом и кожом. Овај део стопала учествује у сваком нашем кораку и због тога је стално изложен великом оптерећењу које може довести до настанка различитих повреда и дегенеративних промена меких ткива и кости, често праћених болом. Свако од тих стања захтева посебан третман. Најчешћа болна стања пете су тендинопатија Ахилове тетиве, Хаглундова пета, тендинопатија *m. tibialis posterior* као и бол услед запаљења плантарне фасције јер се могу јавити у било ком узрасту.

У овом раду биће размотрене структуре које могу да изазову бол из калканеуса, који се протеже и на регионе, Ахилову тетиву и везивање проксималне плантарне фасције. Већина болова је узрокована патологијом у структурама меког ткива (тетиве, фасције и нерви); апофизе и други извори бола у костима су ређи. Као и код других структура меког ткива, патологија снимања није увек у корелацији са болом и потребан је добар клинички преглед да би се открила болна структура.

Бол у пети такође може бити резултат артритиса, трауматских или других системских стања, иако је главни узрок механичког порекла. Пажљива историја и преглед су генерално индикативни за етиологију и одговарајуће дијагностичко тестирање ће довести до тачне дијагнозе. Лечење је усмерено ка узрочним факторима.

Ризик од развоја бола расте са повећањем индекса телесне масе и старости, због ношења неадекватне обуће, неадекватног дозирања оптерећења током бављења физичком активношћу као и због многих других фактора.

Структуре захваћене болом варирају са годинама, иако се чешће дијагнозе као што су тендинопатија Ахилове тетиве и бол у плантарној фасцији могу јавити у било ком узрасту.

Плантарни бол у пети је врло честа тегоба која може изазвати значајну нелагодност и инвалидитет. Предвиђа се да ће отприлике 1 од 10 људи развити такав бол у пети током свог живота (Thomas et al, 2010).

Плантарни бол у пети (ПХП) је једно од најчешћих стања које погађа стопало. Процене преваленције се крећу од 4% до 7% у општој и старијој популацији (Thomas et al, 2010). У физички активној популацији, процене преваленције су веће, у распону од 8% до 22%,3 4 и то је један од најчешћих стања прекомерне употребе стопала и скочног зглоба (Thomas et al, 2010).

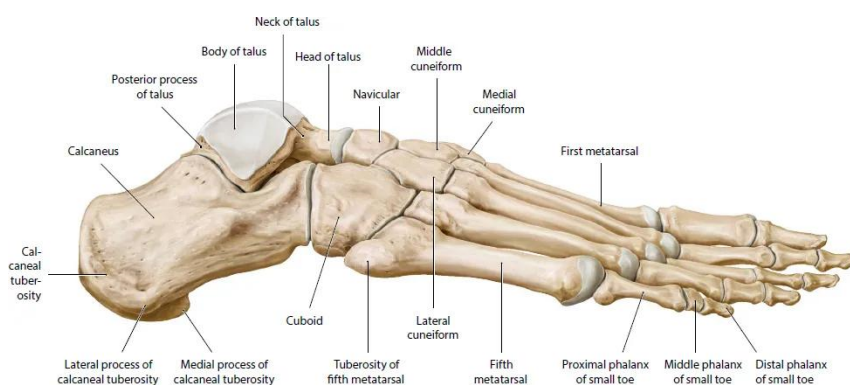
У већини случајева бол је у почетку благ, има тенденцију да се смањи након неколико минута, а враћа се како дан одмиче и време на ногама се повећава, али може постати озбиљан и понекад неподношљив. Обично нестаје без лечења, али понекад може да опстане и постане хроничан, зато је веома важно прецизно утврдити дијагнозу болу, како би одговарајући физиотерапијски третман био усмерен лечењу узрока боли..

Одговарајући физички преглед доњег екстремитета обухвата опсег покрета стопала и скочног зглоба, са посебном пажњом на ограничење дорзалне флексије скочног зглоба, палпацију пете и плантарне фасције, посматрање отока или атрофије петног јастучића, присуство хипестезије или дистезије , процену архитектонског поравнања стопала и процену угла и основе хода (Thomas et al, 2010).

Квалитет и висина плантарног масног јастучића такође су укључени као фактори у болу у пети.

2. АНАТОМСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ КОСТИЈУ СТОПАЛА

Човеково стопало (слика 1) се састоји од 26 кратких и дугих костију, 33 зглоба, као и бројних мишића, лигамената, нерава и крвних судова. Кости у стопалу су међусобно зглобљене и поређане тако да стопалу дају облик лучне двокраке полуге, док му зглобови стопала дају посебну покретљивост и еластичност. На петној кости се припаја више тетива и лигамената који су покривени масним ткивом. Кожа на табану стопала је дебља у односу на кожу која прекрива остале делове људског тела, па због своје специфичне грађе у случају њеног оштећења не може да се замени кожом са другог дела тела (Бутковић, 2009).



Слика 1. Кости стопала,

Извор: Schuenke M, Schulte E. General Anatomy and the Musculoskeletal System: Thieme Atlas of Anatomy. New York: Thieme; 2005. Illustration by Karl Wesker.)

https://books.google.com/books/about/General_Anatomy_and_Musculoskeletal_Syst.html?id=Es38gPvvCuUC

2.1. КОСТИ НОЖЈА

Костур стопала граде кости ножја (*ossa tarsi*), кости доножја (*ossa metatarsi*) и кости прстију стопала (*ossa digitorum pedis*).

Кости ножја групишу се у два реда, задњи и предњи. У задњем реду се налазе две највеће кости ножја, скочна (*talus*) и испод ње - петна (*calcaneus*), (слика 1).

У предњем реду налази се 5 костију (слика 1). На латералном делу стопала, испред петне кости, налази се коцкаста (*os cuboideum*), на његовом медијалном делу налазе се чунаста кост (*os naviculare*) и испред ње три клинасте кости - медијална, средња и латерална (*os cuneiforme – mediale, intermedium et laterale*), (Бошковић, 2005).

2.1.1. Скочна кост (talus)

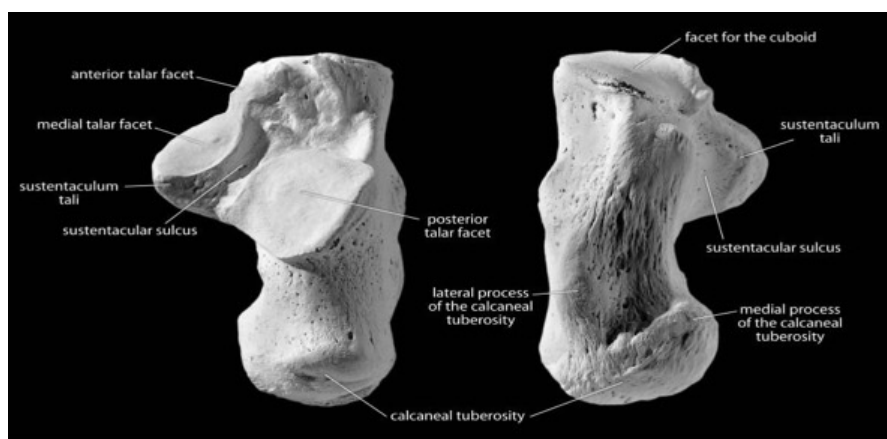
Скочна кост је кратка, масивна кост стопала која повезује кости потколенице са осталим костима стопала. Са костима потколенице гради горњи скочни зглоб (art. talocruralis). Талус се налази изнад петне, а иза чунасте кости. Доња страна скочне кости се зглобљава са петном кости, а предња страна с чунастом. На њој нема мишићних припоја, већ се само припајају бројне везе.

Скочна кост (talus) има облик неправилне коцке. На доњој страни скочне кости налазе се три зглобне површине - предња, средња и задња (facies articularis calcanea anterior, media et posterior) за зглобљавање са одговарајућим зглобним површинама на петној кости (facies articularis talaris anterior, media et posterior). Задња зглобна површина на талусу је највећа и одвојена је од средње и предње косим жлебом (sulcus tali).

2.1.2. Петна кост (calcaneus)

Петна кост, (слика 2) чини основу задњег дела стопала и налази се испод скочне кости. Петна кост (calcaneus) је зглобљена са скочном кости (talus) и кубоидном кости (os cuboideum). Скочна кости и петна кост формирају субталарни зглоб који је део доњег скочног зглоба. Овај зглоб је важан за нормално функционисање стопала.

Петна кост (calcaneus) се налази испод скочне кости, већа је од ње и има облик неправилне коцке. На горњој страни ове кости налазе се три зглобне површине на које налаже скочна кост. Задња и највећа зглобна површина одвојена је од средње и предње жлебом (sulcus calcanei), који се пружа косо упоље и напред и с одговарајућим жлебом на скочној кости образује канал ножја (sinus tarsi). Предња и средња зглобна површина почивају на коштаном наставку (sustentaculum tali), који се пружа медијално од предњег дела горње стране петне кости (Бошковић, 2005). На доњој страни овог наставка налази се сагитални жлеб, којим клизи тетива m. flexor hallucis longus-a.



Слика 2. Петна кост (calcaneus).

Извор: White, Black & Folkens, Human Osteology (Third Edition), 2011

На спољној страни петне кости налазе се два плитка жлеба којим клизе тетиве *m. peroneus longus*-а и *m. peroneus brevis*-а.

Између ових жлебова налази се врло често коштани наставак (*trochlea peronealis*), који понекад може бити јаче развијен и бити сметња при ношењу обуће (Бошковић, 2005). На предњој страни петне кости налази се зглобна површина преко које се зглобљава са коцкастом кости. Задња страна има испупчење у виду кврге (*tuber calcanei*). На њеном доњем храпавом делу се припаја тетива троглавог мишића листа – Ахилова тетива (*tendo calcaneus* – *Achillis*). На доњој страни калканеуса се виде два коштана наставка, спољни, мањи (*processus lateralis*) и унутрашњи, знатно масивнији (*processus medialis*) на којима се припајају кратки мишићи стопала: *m. abductor hallucis*, *m. flexor digitorum brevis* и *m. abductor digiti V*, (Бошковић, 2005).

2.1.3. Чунаста кост (*os naviculare*)

Чунаста кост се налази са унутрашње стране стопала, испред скочне кости, иза све три клинасте кости, а унутра од коцкасте кости (слика 1). На њеном унутрашњем крају налази се испупчење *tuberositas ossis naviculare*, на коме се завршава главни део тетиве *m. tibialis posterior*-а. (Бошковић, 2005).

2.1.4. Клинасте кости (*ossa cuneiformia*)

Ове кости налазе се између чунасте кости и прве три кости доножја (слика 1). Има их три: унутрашња клинаста кост (*os cuneiforme mediale*), средња клинаста кост (*os cuneiforme intermedium*) и спољашња клинаста кост (*os cuneiforme laterale*). Медијална кост је највећа и она је својим ширим делом окренута надоле, док су остале две кости окренуте својим ужим делом надоле.

2.1.5. Коцкаста кост (*os cuboideum*)

Има облик неправилне коцке и на њој разликујемо 6 страна. Налази се на спољашњој страни стопала и то испред петне кости, иза четврте и пете кости доножја, а споља од чунасте и спољашње клинасте кости (слика 1).

2.2. Зглобови стопала

Зглоб или спој (*junctura*) представља скуп елемената помоћу којих се кости међусобно спајају. Зглобови имају велики анатомски и функционални значај јер су то најосетљивији делови апарата за кретање и као такви су подложни разним патолошким променама.

С обзиром на покретљивост, зглобови се деле на непокретне и покретне. Непокретни зглобови се према врсти потпорног ткива којим су кости међусобно спојене деле на везивне и хрскавичне. Они дају стабилност појединим регионима костура. За превентивно-корективни рад значајно је познавање грађе и функције покретних зглобова у којима се

захваљујући дејству мишића одвија покрет. Покрет се одвија на корист како зглобова тако и мишића (Радисављевић, 1992).

Код покретних зглобова се разликују главни и споредни елементи. Главни елементи покретног зглоба су: зглобне површине, зглобна шупљина и зглобна чахура. Споредни елементи су зглобне везе (лигаменти) и фибрознохрскавични умеци. За покрете стопала најважнији су горњи и доњи скочни зглоб.

2.2.1. Горњи скочни зглоб (art. talocruralis)

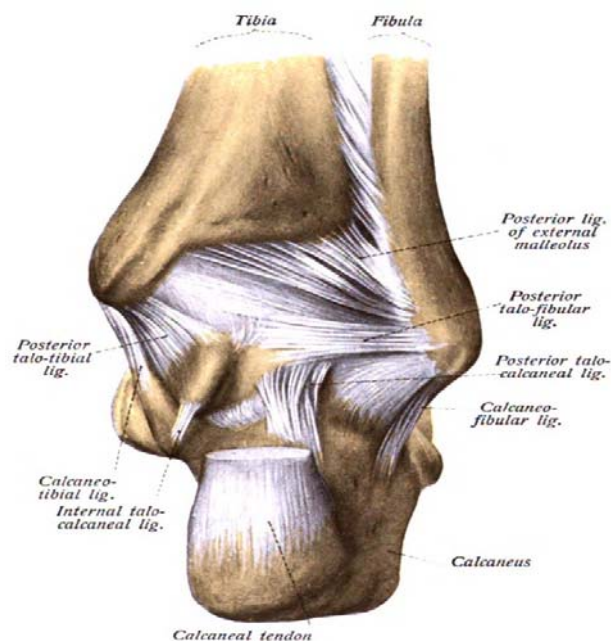
Горњи скочни зглоб (art. talocruralis) је сложен зглоб којег изграђују три кости. Спаја скочну кост (talus) са доњим крајцима костију потколенице. Зглобна површина тела скочне кости колотур (trochlea tali) се увлачи у резистентну коштану виљушку коју образују оба глежња својим зглобним површинама (malleolus medialis, malleolus lateralis) и доња зглобна површина голењаче.

Зглобна чахура је бочно ојачана снажним везама (слика 3):

1. медијална веза - lig. deltoideum (јак тругласт лигамент), састоји из четири дела, два дубока pars tibiotalaris anterior (повезује malleolus medialis и collum tali), pars tibiotalaris posterior (повезује malleolus medialis и processus posterior tali-tuberculum mediale) и два површна pars tibionavicularis до (tuberositas ossis navicularis) и pars tibio calcanearis (пружа се до sustentaculum tali) (Бошковић, 2005).
2. латералне везе – lig. talofibulare anterius, lig. talofibulare posterius који повезују malleolus lateralis са collum tali (предња веза) и са processus posterior tali – tuberculum laterale (задња веза). У латералне везе се убраја и lig. calcaneofibulare који повезује malleolus lateralis са спољашњом страном калканеуса (Бошковић, 2005).

У овом зглобу облика шарке врше се покрети плантарне и дорзалне флексије стопала око попречне осовине. Укупна амплитуда покрета је око 50 степени, с тим што 30 степени отпада на плантарну флексију. (Бошковић, 2005).

Приликом дорзалне флексије предњи шири део колотура скочне кости размиче глежњеве за 2-3 мм (Бошковић, 2005). Лигаменти доњег скочног зглоба дају стабилност овом зглобу и ограничавају амплитуду покрета при ходу, трчању, скакању. Lig. talofibulare anterius је главни стабилизатор горњег скочног зглоба; онемогућава сувишне покрете (нагињање, ротирање око његове уздужне осовине) талуса током плантарне флексије.



Слика 3. Лигаментни скочног зглоба

Преузето са: https://la.wikipedia.org/wiki/Articulatio_talocruralis

2.2.2. Доњи скочни зглоб (art. subtalaris et art. talocalcaneonavicularis)

Доњи скочни зглоб се налази између талуса и калканеуса (скочне и петне кости). Има велику улогу код покрета инверзије и еверзије јер се највећи део наведених покрета одвија у његовом задњем делу.

Подељен је коштаним каналом ножја (sinus tarsi) на предњи део (art. talocalcaneonavicularis) и задњи део (art. subtalaris). Sinus tarsi је испуњен јаким лигаментом (lig. talocalcaneum interosseum) који појачава оба дела доњег скочног зглоба. Задњи део спаја задњу конвексну површину петне кости с одговарајућом конкавном зглобном површином скочне кости. Конкавна површина је facies articularis calcanea posterior и налази се на талусу, а конвексна facies articularis talaris posterior се налази на калканеусу.

Предњи део скочног зглоба спаја главу скочне кости с конкавном чашицом коју сачињавају зглобна површина чунасте кости и две предње зглобне површине на sustentaculum tali петне кости. Троугласти простор између чунасте и петне кости допуњује снажна фиброзно-хрскавична веза (lig. calcaneonaviculare plantare), (Бошковић, 2005).

Злобна чахура је лабава и танка, припада се на ивицама зглобних површина.

Зглобну чахуру предњег од чахуре задњег дела доњег скочног зглоба одваја снажна међукоштана веза (lig. talocalcaneum interosseum), која се налази у каналу ножја повезујући петну са скочном кости. Веза се састоји из косих снопова и због тога не омета покрете у доњем скочном зглобу. Доњи скочни зглоб појачавају и две косе бочне везе, спољна (lig. talocalcaneum laterale) и унутрашња (lig. talocalcaneum mediale).

Доњи скочни зглоб је изузетно значајан за покретљивост стопала и стабилност не само горњег скочног зглоба, већ и целе ноге. Трчање и ходање по неравној и клизавој површини омогућено је захваљујући адаптабилној способности стопала током подношења оптерећења (Илић, Мрдаковић 2011.)

Бошковић (2005) наводи да се у доњем скочном зглобу врши обртање стопала око скочне кости пут унутра, (супинација) или пут упоље (пронација). Код супинације се стопало подиже својом унутрашњом ивицом, а својим предњим крајем иде надолу и унутра, док се код пронације стопало подиже својом спољном ивицом, а својим предњим делом иде навише и упоље. Ови комбиновани покрети стопала у доњем скочном зглобу врше се око косе осовине која повезује горње - унутрашњи део врата скочне кости са задње - доњим делом спољне стране петне кости. Ако је стопало фиксирано, око ове осовине обрће се скочна кост заједно с костима потколенице. Укупне екскурзије пронације и супинације у доњем скочном зглобу износе око 26 степени (стр. 90).

Најчешће повреде овог дела ноге су дисторзије доњег и горњег скочног зглоба, повреде меких ткива (повреде Ахилове тетиве и тетиве *m. tibialis posterior*-а) и фрактуре (В МТ кост, дистална трећина фибуле) .

2.2.3.Остали зглобови у пределу пете

Петну кост с коцкастом спаја *art. calcaneocuboidea*. Овај зглоб заједно с предњим делом доњег скочног зглоба (*art. talocalcaneonavicularis*) образује Chopart-ов хируршки зглоб (*art. tarsi transversa-Choparti*). Ова два зглоба Chopart-ове линије раздваја снажна рачваста веза (*lig.bifurcatum*) која полази од петне кости и један крак (*lig. calcaneonavicularis*) иде ка чунастој кости, а други (*lig. calcaneocuboideum*) ка коцкастој кости (Бошковић, 2005). Између костију ножја и костију доножја постоје три зглоба (*art. tarsometatarsae*), чије су чохуре одвојене снажним међукоштаним везама (*ligg. cuneometatarsae interossea*)

2.3.Мишићи стопала

Стопало не мења свој облик приликом већег оптерећења , једино се спуштају мало његови сводови. Ако су мишићи потколенице и стопала слаби , при већем оптерећењу стопало се издужује и његови сводови нестају (Бошковић, 2005). Ово указује да је за нормалну функцију стопала услов добра кондиција мишића стопала и потколенице, која се постиже њиховом наизменичном контракцијом и променама у оптерећењу стопала. Дуготрајна иста оптерећења оштећују поједине мишиће , изазивају поремећаје у снази синергиста и антагониста, што повлачи за собом промене у функцији и облику стопала. Поред дуготрајних истих оптерећења, функцију стопала оштећује и неподесна обућа, која омета контракцију појединих мишића. Функцију стопала као еластичног ослона тела, употпуњује и поткожно масно ткиво својим распоредом и посебном грађом. На пети његова дебљина износи око 2цм, а идући дуж спољне ивице стопала и у висини предњих крајева костију доножја оно се истањује (Бошковић, 2005).

У стопалу се налази 20 кратких мишића (слика 4) који су распоређени тако да се могу поделити на дорзалне и плантарне. Мишићи стопала и потколенице имају велики значај за нормално функционисање стопала.

На дорзалној страни стопала испод танке фасције (*fascia dorsalis pedis*) налазе се два мишића *m. extensor digitorum brevis*, кратки опружач прстију, и *m. extensor hallucis brevis* кратки опружач палца. Они полазе од предњег дела *sulcus calcanei* и својим тетивним снопићима се прикључују тетивама других опружача (Бошковић, 2005).

Плантарни мишићи стопала образују три групе: унутрашњу, средњу и спољну. Покривени снажном фасцијом чији се средњи задебљани део (*aponeurosis plantaris*) пружа од петне кврге напред и у свом предњем делу се дели на пет снопова, који су код базе прстију повезани попречном везом (*lig. metatarsesum transversum superficiale*).

1. Унутрашња група табанских мишића

Чине је три добро развијена мишића палца:

- *M. adductor hallucis* врши абдукцију и флексију палца
- *M. flexor hallucis brevis* прегрива проксимални чланак палца
- *M. adductor hallucis* -приводи палац средњој линији стопала.

2. Средња група табанских мишића

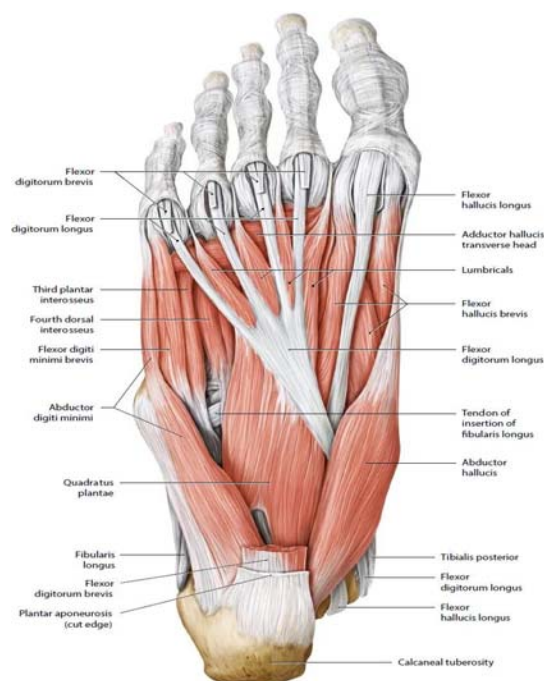
Мишићи ове групе распоређени су у три слоја:

- површном- *m. flexor digitorum brevis*,
- у средњем -*m. quadratus plantae* и *mm. lumbricales*, и
- у дубоком – *mm. interossei*.
 - *M. flexor digitorum brevis*- је кратки прегривач прстију, прегрива средње чланке прстију.
 - *M. quadratus plantae* – његова улога је да повлачи тетиве *m. flexor digitorum longus*-а.
 - *Mm. lumbricales* – прегривају проксималне чланке.
 - *Mm. interossei*- прегривају проксималне чланке 4 послења прста, дорзални мишићи шире прсте а плантарни их скупљају.

3. Спољна група табанских мишића

У овој групи налазе се два слабо развијена мишића 5. прста, они су оживчени *n. plantaris lateralis*-ом.

- *M. abductor digiti minimi*- он је одводицац малог прста.
- *M. flexor digiti minimi brevis*- кратки прегривач малог прста.



Слика 4. Мишићи стопала

Извор: Schuenke M, Schulte E. General Anatomy and the Musculoskeletal System: Thieme Atlas of Anatomy. New York: Thieme; 2005. Illustration by Karl Wesker.)
https://books.google.com/books/about/General_Anatomy_and_Musculoskeletal_Syst.html?id=Es38gPvvCuUC

2.4. Мишићи потколенице

Мишићи потколенице су костима и међумишићним преградама подељени у три ложе: предњу, спољну и задњу. Ови мишићи силазе својим тетивама ка стопалу и завршавају се на његовим костима. Својом контракцијом омогућавају покрете стопала, одржавају његове сводове и омогућавају да служи телу као еластични ослонац. Мишићи потколенице с костима, зглобовима и мишићима стопала образују најизразитију функционалну целину човечијег тела.

2.4.1. Мишићи задње ложе потколенице

Мишићи задње ложе потколенице су анатомски и функционално повезани са петом и због тога су често изложени повредама и дегенеративним променама које су праћене појавом бола, посебно *m. triceps surae* који се налази у површинском слоју, и *m. tibialis posterior*, у дубоком слоју (слика 5). Имају велику улогу и у настанку деформитета пете. Поред поменутих мишића у овој ложи се налазе *m. plantaris* (у површном слоју), *m. popliteus*, *m. flexor halucis longus* и *m. flexor digitum longus* (у дубоком слоју).

M. triceps surae

Троглави мишић (*m. triceps surae*) чине *m. gastrocnemius* и *m. soleus* (слика 5).

M. gastrocnemius је двоглави мишић који својом унутрашњом и спољном главом полази са одговарајућих епикондила бутне кости. *M. soleus* полази од задње стране горњег окрајка лишњаче, од *linea m. solei* на задњој страни голењаче и од тетивног лука (*arcus tendineus m. solei*) који је затегнут између његових коштаних припоја. Оба мишића се завршавају петном или Ахиловом тетивом која се припаја на петној кврги. Поред почетног дела спољне главе *m. gastrocnemius*-а налази се кратки табански мишић (*m. plantaris*), његова дуга тетива силази до задње стране петне кости.

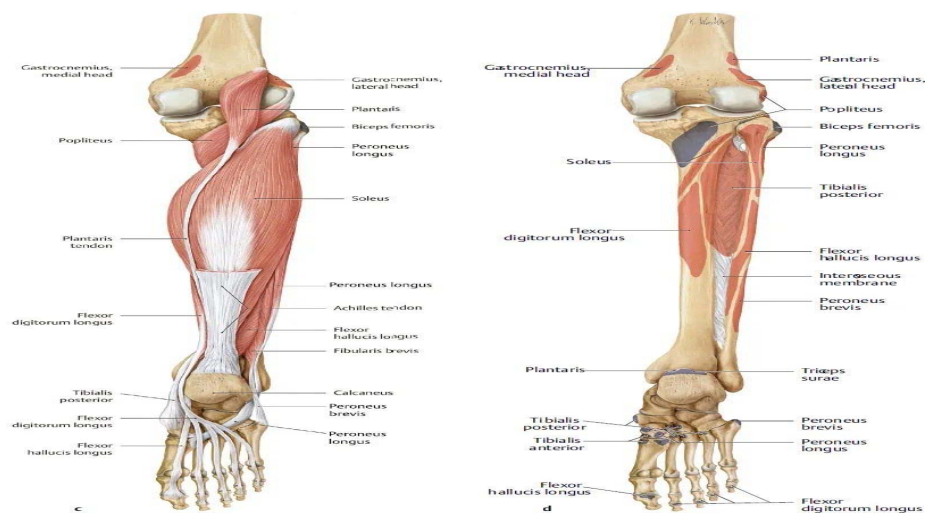
M. triceps surae је најјачи плантарни флексор стопала. Под дејством целог мишића врши се пропињање на прсте, одиже пету са тла, при чему мишић својом снагом подиже цело тело.

Ово резултира стварањем погонске силе потребне за радње као што су ходање, скакање или скакање. Осим тога, *m. gastrocnemius* врши флексију ноге у зглобу колена, и спречава прекомерну дорзалну флексију стопала и падање тела напред. *M. soleus*, када је стопало фиксирано, повлачи горњи део потколенице назад и индиректно опружа колено (Бошковић, 2005).

M. triceps surae је слабије развијен, листови су тањи, у случајевима када је Ахилова тетива дужа, и тиме повећава крак његове силе. У обрнутом случају листови су широки, а овај мишић је дебео, јер је Ахилова тетива краћа, односно тада је крак његове силе знатно мањи (Бошковић, 2005).

M. tibialis posterior

Полази од задње стране међукоштане опне, голењаче и лишњаче (слика 5). Његова тетива силази испред доњег дела *m. flexor digitorum longus*-а, пролази кроз жлеб на задњој страни унутрашњег глежња, затим савија напред, иде испод главе скочне кости и доспева до испупчења на чункастој кости (Бошковић, 2005). *M. tibialis posterior* је плантарни флексор, адуктор и унутрашњи ротатор стопала. На табанској страни стопала укрштају се тетиве, те се њиховим затезањем одржава и повећава уздужни и попречни свод стопала. У случају одузетости задњег голењачног мишића свод стопала се спушта- равно стопало.



Слика 5. Мишићи задње групе потколенице

Извор: Schuenke M, Schulte E. General Anatomy and the Musculoskeletal System: Thieme Atlas of Anatomy. New York: Thieme; 2005. Illustration by Karl Wesker.)

3. ДИНАМИЧКА УЛОГА СТОПАЛА

Усправни став човека је, поред статичке, стопалу наменио и значајну динамичку функцију. Као што је већ наведено покрети стопала се одвијају у горњем и доњем скочном зглобу.

Нарушавање јединствене функционалне целине активних и пасивних тензора стопала, доводи до промене облика, положаја и његове функције. Поремећена функција резултира променом на мишићима који постају инсуфицијентни, затим истезањем и издуживањем фиброзних плантарних веза, и на крају измењеним костуром стопала. Самим тим са нарушавањем функције и облика стопала у било којем његовом делу, нарушава се и његова статика и динамика, што наравно са собом повлачи и низ других промена.

Код усправног става, распоред сила тежине тела преносе се до скочног зглоба, односно до скочне кости. Распоред притиска стопала на тло врши се тако што већи део преузима петна кост, а мањи предњи део стопала (главица 1. и 5. метатарзалне кости). Међутим, са променом висине потпетице, мења се и величина и распоред оптерећења појединих делова стопала. Тада се тежина неравномерно распоређује и више усмерава на предњи део стопала, који најчешће није спреман да преузме то оптерећење, што доводи до одређених статичких деформитета стопала (Радисављевић, 1992).

Распоред тежине при ходу, врши се тако што при додиривању подлоге, тежину прихвата пета, затим се у фази одизања пете она преноси на средњи део да би се у завршној фази корака пренела на предњи део стопала.

Први мишић који ступа у дејство приликом прихватања и преношења тежине је *m. tibialis posterior*, затим при одизању пете укључује се *m. triceps surae* и на крају *m. flexor hallucis longus*. Значајну улогу за балансирање тела при ходу имају и *mm. peroneus longus, brevis et tertius* (Радисављевић, 1992).

Симкин, по наводима М. Стевановића, даје следећи распоред учешћа стопала при ходу:

1. Пета удара о тло, а унутрашњи туберкул пете носи тежину тела.
2. Латерално испупчење стопала удара о тло (главица 4. и 5. метатарзалне кости).
3. Тежина склизне напред, с задње главице калканеуса на главу талуса.
4. Прати је абдукција стопала.
5. Унутрашње испупчење стопала (главица 1. метатарзалне кости) удара о тло.
6. Прсти се флектирају, укопају и спречавају даљу абдукцију.
7. Глава талуса притиска навикуларно издубљење и стога јако затеже *lig. calcaneo-naviculare, sustentaculum tali* и скочна веза опирају се померајући се унапред и надолу, абдукцију спречава латерална предња и интеросеални талокалканеарни лигамент.
8. Тежина се пребацује медијално деловањем *mm. peronei*, а талус је подупрет мишићима *m. tibialis posterior* и *m. hallucis longus*.
9. *Lig. talocalcaneum interosseum* спречава даље клизање талуса по калканеусу.
10. *M. triceps surae* подиже пету.
11. Колено се савија дејством тетива флексора, потпомогнуто *m. triceps surae*.
12. Стопало се дорзално флектира дејством *m. tibialis anterior*, потпомогнуто деловањем *m. peroneus brevis et m. extensor digitorum longus*.
13. Равнотежу помажу флексори натколенице, избацујући ногу напред.

4. БОЛНА СТАЊА И ДЕФОРМИТЕТИ У ПРЕДЕЛУ ПЕТЕ

По својој природи, повреде су силом узроковани прекиди континуитета или промене структуре било које телесне површине, унутрашње или спољне. Без обзира на тежину повреде, оне се могу поделити на ендogene и екзогенe, (Бановић, 2006).

Ендogene повреде представљају анатомске и физиолошке промене ткивних структура, првенствено због премора или пренапрезања. Оне могу бити акутне и хроничне. Акутне повреде се дешавају најчешће током вежбања (руптуре мишића, акутне мишићне дистензије, неки алвулзиони преломи) (Бановић, 2006). Хроничне повреде су резултат кумулативног деловања, када услед понављаних напрезања долази до затајивања структуралног прилагођавања (руптуре тетива, руптуре Ахилове тетиве, бројни ентезитиси).

Екзогенe повреде настају деловањем спољних сила или агенса. Ове повреде су у спорту чешће, и по природи често теже.

Такође повреде се могу поделити на отворене и затворене у зависности од очуваности кожног и слузокожног покривача.

Веома значајан елемент прегледа је испитивање болне осетљивости повређеног региона (Бановић, 2006). Присуство директне или индиректне локалне или удаљене болне осетљивости, са сигурношћу говори да процес консолидације није завршен. При томе се је подједнако важно, да ли се ради о зглобној осетљивости (артрогени бол) о мишићно-тетивној осетљивости (бол на контракцију и против отпора) или о спонтаном ирадирајућем (неурогени бол), (Бановић, 2006). За утврђивање симулације или десимулације болне осетљивости може бити од користи Mannkopf-ov test, према коме притиском или другим стимулисањем болне ареје, долази до пролазног убрзавања фреквенције пулса за 10-30 откуцаја у минути. Сматра се да код симулације или десимулације бола овакве промене пулса не постоје (Бановић, 2006).

Болна стања и деформитети у пределу пете су све чешћа појава.

Диференцијална дијагноза бола у пети је опсежна, али механичка етиологија је најчешћа. Специфична анатомска локација бола може помоћи у постављању дијагнозе. Бол се може јавити испод пете, иза ње, или унутар саме петне кости.

У највећем броју случајева бол у пети има механички узрок. Али узрок може бити и артритис, упални процес, траума, аутоимуни и неуролошки проблем или неко од других системских стања које утичу на цео организам.

Бол у пети може отежати ходање и учешће у свакодневним активностима. Већина болних стања пете се побољшавају нехируршким третманима и адекватном физичком активношћу, али уколико се игнорише и не лечи бол у пети, може развити хроничне проблеме који захтевају дужи опоравак. Бол у пети ретко захтева операцију.

Иако су пажљиво узимање анамнезе и физички преглед важни, радиографско и ултразвучно снимање игра велику улогу у дијагнози и управљању болом у пети. МРИ преглед је веома користан у идентификацији напрезања костију, као и код повреда мишића, тетива, зглобова.

Најчешћа дијагноза је плантарни фасциитис, који доводи до медијалне плантарне боли у пети, посебно приликом првих корака након одмора (слика 15). Други узроци плантарног бола у пети укључују тзв. стрес-фрактуре (бол који се прогресивно погоршава

након повећања активности или преласка на тврђу површину за ходање), укљештење нерва или неуром (бол праћен пецкањем или утрнулошћу), синдром масног јастучића пете.

Синдром масног јастучића пете је стање које се јавља као резултат промена у еластичности и/или дебљини масног јастучића пете. Ово је често узроковано хабањем масног ткива и мишићних влакана који чине јастучиће пете што доводи до болова у пети који може утицати на дневну рутину и ометати редовне активности. Превише хабања може довести до смањења величине јастучића за пете или губитка еластичности. Када дође до атрофије масних јастучића, почиње да се дешава уништавање фиброзне мембране у јастучићу пете, поред губитка влажности и смањења еластичности меког ткива што доводи до поремећаја механизма апсорпције удара. Такође се назива атрофија масних јастучића. Сматра се да је други водећи узрок (14,8%) бола у пети након плантарног фасцитиса (Yi et al, 2011). Обично се погрешно дијагностикује као плантарни фасциитис, док оба могу бити извор бола у пети, али фактори ризика, симптоми и лечење варирају за свако стање.

Тендинопатија Ахилове тетиве је чест узрок болова на задњој страни пети; друге тендинопатије резултирају болом локализованим на месту захваћене тетиве. Бол у задњем делу пете се такође може приписати Хаглундовој пети (изражени деформитет калканеуса који може довести до упале ретрокалканеалне бурзе), (слика 14).

Петни оструг (познат још као петни трн) је такође чест узрок боли, настаје када се на петној кости формира коштани израслина. Калканеалне оструге могу се налазити на задњој страни пете (дорзална петна оструга) или испод (плантарна петна оструга). Дорзалне мамузе су често повезане са тендинопатијом Ахилове тетиве, док су оструге испод табана повезане са плантарним фасциитисом.

Бол у пети у средњем делу стопала, посебно са продуженим ношењем тежине, може бити последица синдрома тарзалног тунела (syndroma sinus tarsi), који је узрокован компресијом задњег тибијалног нерва. Овај синдром се манифестује као бочни бол у пети у средњем делу стопала и осећај нестабилности, посебно код повећане физичке активности или због ходања по неравним површинама.

Такође неки од узрока бола у пределу пете могу бити и неправилан ход, неприкладне ципеле, стајање, трчање или скакање на тврдим подлогама, дијабетес, као и повећана телесна тежина.

Од бола у пети може патити свако, али изгледа да су одређене групе изложене повећаном ризику, укључујући: физички активније (спортисти, као група која је најподложнија полу у пределу пете), гојазне људе, људе који су дуго на ногама, децу узраста од 8 до 13 година (посебно дечаки), жене током трудноће.

Као најучесталија болна стања и деформитети у пределу пете у овом раду ће бити пручена и описана четири деформитета и болна стања:

1. Тендинопатија Ахилове тетиве
2. Тендинопатија m. tibialis posterior
3. Хаглундова пета
4. Плантарни фасцитис

4.1. ТЕНДИНОПАТИЈА АХИЛОВЕ ТЕТИВЕ

4.1.1. Анатомија Ахилове тетиве

Ахилова тетива (*tendo calcaneus* – *Achillis*) (слика 6) је најјача и највећа тетива у људском телу. Протеже се од средишњег дела лисне регије до спољне стране петне кости. Настаје спајањем тетива које полазе од мишића који граде троглави мишића потколенице (*m. triceps surae*), а понекад јој је придружена и тетива *m. plantaris*. Дужина Ахилове тетиве може варирати од 11-24 цм. Просечна дужина износи око 15 цм, а просечна ширина 6.8 цм. Ахилова тетива се формира на миотендинозном споју око 10 цм проксимално од места припоја (инсерције) на петну кост и у том делу је пљоснатог облика. Око 4 цм проксимално од петне кости је овалног облика да би на самој инсерцији поново попримила пљоснати облик и делтоидно се проширила. Тачан допринос тетива мишића листа у изградњи Ахилове тетиве је тешко одредити, али у 50% случајева пола долази од *m. gastrocnemius* – а, а пола од *m. soleus* – а (Doral et al, 2010).



Слика 6. Ахилова тетива

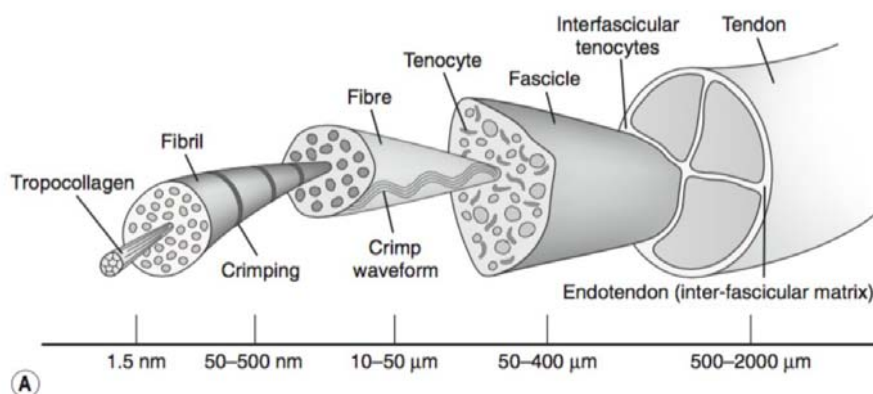
Преузето са: <https://www.mediaustralia.com.au/health/body/tendons-ligaments/achilles-tendon/>

Типична структура тетива (слика 7) састоји се од танких, цилиндричних ћелија и екстрацелуларног матрикса. Ћелије тетива су одговорне за синтезу свих компоненти екстрацелуларног матрикса. Унутар матрице налазе се снопови колагена и еластина типа 1. Овај колаген типа 1 одговоран је за јачину тетиве.

Ахилова тетива је окружена ареоларном структуром паратендоном која ради је обавијена као еластични рукав око тетиве. Ова овојница коју изграђује лабаво везивно ткиво омогућава тетиви да се слободно помера у односу на околно ткиво. Паратендон, који се

налази око екстраартикуларних тетива нема синовијалну овојницу. Снабдева тетиву крвљу из оближњих судова на неколико нивоа (Chimenti, Cychosz, Hall & Phisitkul, 2017).

Снабдевање крвљу по целој дужини тетиве је слабо, што укажује на мали број крвних судова по површини попречног пресека, посебно у региону тетиве 4-6 цм изнад калканеуса. Слаба васкуларност може допринети спорој брзини зарастања након трауме (Kiewiet, Holthuisen, Bohay & Anderson, 2013).



Слика 7. Структура тетиве

Извор: Gwendolen et al. 2015, "Grieve's Modern Musculoskeletal Physiotherapy, 4 edition" pg 107. <https://www.physio-pedia.com/File:Tendon-structure.png>

4.1.2. Обољења и повреде Ахилове тетиве

Етиологија поремећаја функције Ахилове тетиве може бити удружена са синдромом прекомерног оптерећења (честа код тркача и скакача), постуралним проблемима (пронација стопала, варус предњег стопала, кавус), повредама везаним за стазу на којој се трчи (превише тврда, неравна), грешке у тренингу (нагла повећања интензитета или дистанце), лошом обућом или инфламаторном артопатијом (Бановић, 2006).

Бановић (2006) дели обољења и повреде Ахилове тетиве у три стадијума:

1. Перитендитис је први стадијум у којем долази до патолошких инфламаторних промена само на перитендиону, који је задебљан, са могућом акумулацијом флуида око тетиве и секундарним адхезијама тетиве.
2. Перитендитис са тензинозом је други стадијум у коме долази до макроскопског задебљања тетиве, појаве нодула у њој, њеног омекшавања и фибрилације.
3. Тендиноза је трећи стадијум које се карактерише наглашеним мукоидним дегенеративним лезијама саме тетиве.

Пацијенти са обољењем тетиве се жале на болове у пределу тетиве са јасном локализацијом бола на 2-6 цм проксимално од њеног припоја (Chimenti, Cychosz, Hall, Phistikul & Current, 2017). У првој, односно почетној фази бол се јавља искључиво након физичке активности (ходање, трчање, играње). У следећој фази бол почиње да се јавља након почетка физичке активности, али се током загревања мишића бол смањује, и на крају

након завршетка физичке активности бол се поново јавља. Док је у трећој фази бол константан и за време и непосредно након физичке активности. Следећи стадијум може бити руптура тетиве, која се манифестује јаким болом који спречава физичку активност. Узрок руптуре може бити индиректна траума односно ексцентрична контракција тетиве која је дегенеративно промењена, док је директна повреда тетиве ударцем веома ретка.

4.1.3. Тендинопатија Ахилове тетиве

Тендинопатија, описује појаву бола и отока унутар и/или око саме Ахилове тетиве праћено смањењем функције тетиве, а најчешће је последица дуготрајног механичког пренапрезања тетиве, које може или не мора бити повезано са кидањем Ахилове тетиве.

Стога се уз назив тендинопатија везује и појам синдрома пренапрезања. Претерано оптерећење, односно пренапрезање тетиве узрокује оштећење тетиве, али није са сигурношћу утврђено да ли је пренапрезање узрок настанка боли, а и показано је да ниво физичке активности не одговара нивоу оштећења тетиве, тако да тачан узрок остаје нејасан. Хируршки узорци показују низ дегенеративних промена захваћене тетиве, нпр. у односу на структуру и распоред влакана тетиве. Уочено је повећање нивоа гликозаминогликана (молекула који везују воду који могу да држе скоро 1000 пута већу од сопствене тежине), то може објаснити појаву отицања тетиве.

Смањен проток артеријске крви, локална хипоксија, смањена метаболичка активност, исхрана и упорни инфламаторни одговор су наведени као могући фактори који би могли да доведу до настанка хроничних повреда због прекомерне употребе тетива и дегенерације тетива. Најчешћи и можда најважнији знак повреде је прекомерна пронација стопала за коју се претпоставља да је повезана са тендинопатијом Ахилове тетиве.

Код акутне трауме доминирају спољашњи фактори, док повреде изазване прекомерном употребом углавном имају мултифакторско порекло.

1. Акутна фаза Ахилове тендинопатије је узрокована акутним преоптерећењем, тупом траумом или акутним замором мишића, а карактерише је инфламаторна реакција и формирање едема.
2. Прогресија реактивне тендинопатије може настати уколико се тетива не растерети и ако јој се не дозволи да се врати у нормално стање. Током ове фазе, наставља се повећана производња протеина за коју се показало да доводи до одвајања колагена и дезорганизације унутар ћелијског матрикса. Ово је покушај зарастања тетива као и код 1. фазе, али са већим физиолошким укључивањем и разлагањем.
3. Дегенеративна тендинопатија је последња фаза развоја овог патолошког процеса која указује на лошу прогнозу опоравка тетиве.

Иако је тендинопатија Ахилове тетиве често повезана са спортским активностима, ово стање се често налази и код људи који се не баве спортом. Као главни фактори ризика издвајају се:

- Гојазност
- Висок крвни притисак
- Дијабетес типа 2
- Продужена употреба стероида
- Породична историја тендинопатије
- Остали фактори укључују неодговарајућу обућу и старију популацију

Према анатомској локализацији промена разликујемо неинсерцијску тендинопатију у којој се промене налазе од 2 до 6 цм проксимално од припоја за петну кост и инсерцијску тендинопатију у којој су промене смештене до 2 цм проксимално од припоја за петну кост (Reider , Davies & Provencher 2015).



Слика 8. Ахилова тендинопатија са руптуром
Извор: <https://radiopaedia.org/cases/20017?lang=gb>

Инсерцијска тендинопатија

Инсерцијска тендинопатија чини 20% до 24% свих поремећаја Ахилове тетиве код спортиста . Код инсерцијске тендинопатије патолошке промене налазе се у прва 2 цм проксимално од припоја Ахилове тетиве на петној кости. У општој популацији око 6 % особа барем ће једном у животу ће осетити бол у подручју Ахилове тетиве (Chimenti , Cychosz, Hall & Phisitkul, 2017).

Доказана је неоваскуларизација у подручју инсерције Ахилове тетиве, што се сматра узроком боли. Биопсије тетива указују на дегенеративне, неинфламаторне промене у тетиви. Долази до губитка правилне паралелне структуре колагених влакана, нарушавања интегритета колагених влакана, масне инфилтрације и капиларне пролиферације у тетиви.

На појаву тендинопатије могу утицати спољашњи и унутрашњи фактори. Спољашњи фактори могу бити прекомерно и неодговарајуће механичко оптерећење, прекомерна телесна тежина, лоша обућа, неправилна спортска техника. Неки од унутрашњих фактора су биомеханички поремећаји (неједнака дужина ногу, деформитети калканеуса, смањена покретљивост зглобова, деформитети стопала), пол, наследство , животно доба.

Инсерциона тендинопатија Ахилове тетиве је укључена у ентезопатије. Ентезопатија у ширем смислу обухвата све патолошке промене у пределу коштаног уметања тетиве, дегенеративне и инфламаторне. У ужем смислу, то је првенствено дегенеративно обољење

и треба га разликовати од инфламаторних промена ентеза, које називамо ентезитисом, које се развијају у склопу инфламаторних реуматских болести.

Неинсерцијска тендинопатија

За разлику од инсерционе тендинопатије, где се патологија налази до 2 цм проксимално од овојнице Ахилове тетиве, неинсерцијска Ахилова тендинопатија захвата централни део тетиве од 2 цм до 6 цм проксимално од овојнице тетиве (Feilmeier, 2017). Тендинопатија без инсерције чини око 65% свих поремећаја Ахилове тетиве код спортиста. Инциденција варира од 0,2% у општој популацији до 9% код рекреативних тркача (Kountouris & Cook, 2007). Најчешће се јавља код спортиста којима су трчање и скакање основа спортске активности. Примена ангиографске методе је показала да је место највеће хиповаскуларизације управо подручје 2-7 цм проксимално од припоја Ахилове тетиве за пету, те је зато ово подручје погодно за повреду (Toumi et al, 2016). Као значајни фактори који могу довести до настанка тендинопатије наводе се механичко пренапрезање и последична репетитивна микротрауматизација тетиве, биомеханички поремећаји доњих екстремитета и претходно наведена слаба васкуларизација овог дела тетиве.

Пацијент се јавља са отоком, тј. вретенасто задебљање средњег дела Ахилове тетиве, иако ова промена можда није увек јасно видљива. Бол, као и код других синдрома пренапрезања, у почетку се јавља након повећане активности, а нестаје током одмора. Пацијенти тада обично не прекидају неодговарајућу активност. Како промене на тетиви напредују, бол почиње да се јавља на почетку и на крају активности, а у завршној фази бол омета извођење активности. Неинсерциона тендинопатија може да пређе у хроничну форму, а о њеној хроничној форми говоримо ако стање траје дуже од три месеца.

Испитивање и преглед

Субјективна процена пацијента је важна за добијање назнака у вези са механизмом повреде и историјом стања. Клиничари могу користити субјективни извештај о болу који се налази 2 до 6 цм проксимално од инсерције Ахилове тетиве који је почео постепено и болу при палпацији да би дијагностиковали Ахилова тендинопатија (Martin et al, 2018).

Објективни преглед: важно је у потпуности проценити доњи екстремитет. Процена кука и колена ће дати трагове о биомеханичким доприносима и неравнотежи мишића. У стопалу и скочном зглобу тражи се више локалних фактора који доприносе постављању дијагнозе тендинопатије:

- Посматрање: тражи се атрофија мишића, оток, асиметрија, излив у зглобовима и еритем. Атрофија је важан показатељ трајања тендинопатије и често је присутна код хроничних стања. У прегледу се често примећује оток.
- Опсег покрета, снага и флексибилност је често ограничен код тендинопатије.
- Палпација: има тенденцију да изазове добро локализовану осетљивост која је по квалитету и локацији слична болу који се осећа током активности. Палпација често открива опипљиве нодуле и задебљања.
- Посебну пажњу треба посветити анатомским деформитетима: нпр. предњи део стопала, варус пете, прекомерни пес планус или пронација стопала. Ови анатомски деформитети су често повезани са овим проблемом.

4.1.4. Опоравак и рехабилитација тендинопатије Ахилове тетиве

У случају тендинопатија, процес рехабилитације је усмерен на опоравак тетиве и враћање њене функције, а овај резултат се најбоље постиже комбинацијом физикалне терапије и вежби које пацијент изводи код куће . Саставни део сваког програма рехабилитације су вежбе које имају за циљ повећање снаге плантарне флексије и опсега дорзалне флексије који је ограничен код пацијената са тендинопатијом, а за постизање овог циља најчешће користимо ексцентричне вежбе.

Ексцентричне вежбе су показале добре резултате, користе се изолационе ексцентричне вежбе са оптерећењем али и комбинација ексцентрично-концентричних вежби, плиометријске вежбе, поред њих, примењују се и изотоничне вежбе (слика 9,10). Изотоничне вежбе се често започињу када је ниво бола спортисте и раздражљивост тетива смањен. Постепено изотонично оптерећење почиње када имају мање од 5/10 бола на НРС или подношљиви и прихватљиви бол при поновљеним подизањима листова једне ноге, а њихова јутарња укоченост тетива је значајно смањена.

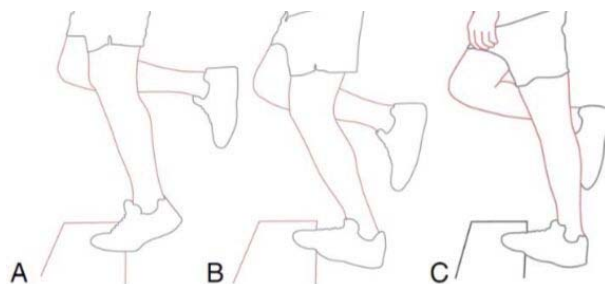
Крајњи циљ изотоничне вежбе је развој снаге у тетиви и околним мишићима. У случају Ахилове тетиве, снага *m. soleus* и *m. gastrocnemius* игра главну улогу. Понављајуће оптерећење, као што је ходање или трчање, не изазива довољну адаптацију матрикса тетива, нити радни капацитет мишићно-тетивне јединице. Због тога су потребна већа оптерећења код вежби са изотоничним оптерећењем.

У рехабилитацији тендинопатије се користе разне методе физикалне терапије како би побољшали функцију тетиве и ублажили болове. Ултразвук се често преписује у програму физикалне терапије.

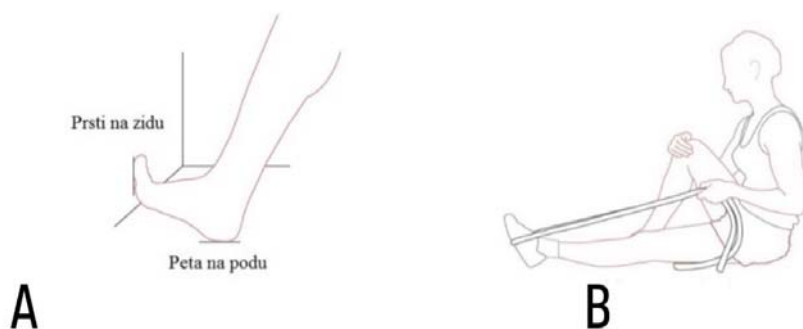
Криотерапија (терапија хлађењем) се користи за смањење протока крви кроз капиларе тетива, чиме се смањује интензитет метаболизма и бол у пределу тетива . Дубока масажа и мобилизација тетиве показали су се корисним, а верује се да трење изазвано масажом подстиче стварање протеина и у комбинацији са истезањем враћа еластичност тетиви.

Програм рехабилитације тендинопатије најбоље је започети комбинацијом модалитета физикалне терапије и пратећих терапијских вежби јер су снага, издржљивост и флексибилност нарушени код пацијената са тендинопатијом (Frontera, Silver & Rizzo, 2015). Пре него што се пацијенту одреди програм рехабилитације, потребно је знати ниво активности и стање пацијента пре повреде и према томе дефинисати програм. Програм није исти за сваког човека, али постоје одређени принципи рехабилитације којих се придржавамо: важно је постепено повећавати оптерећење тетива и јачати мишиће, у почетку је важније вежбати са мање тежине и више понављања, програм вежби се спроводи до повратка потпуне функције .

Трајање програма је углавном од 4 од 10 месеци , а код спортиста треба спроводити програм и након њиховог враћања на такмичење.



Слика 9. Ексцентрична вежба А) почетни положај, колено благо савијено. Б) Ексцентрично оптерећење Ц) Повећавање оптерећења. Преузето из: Clinical Ortopaedic Rehabilitation: A Team Aproach
<https://books.google.rs/books?hl=sr&lr=&id=wODovIJFSj8C&oi=fnd&pg=PP1&dq=Clinical+Orthopaedic+Rehabilitation>



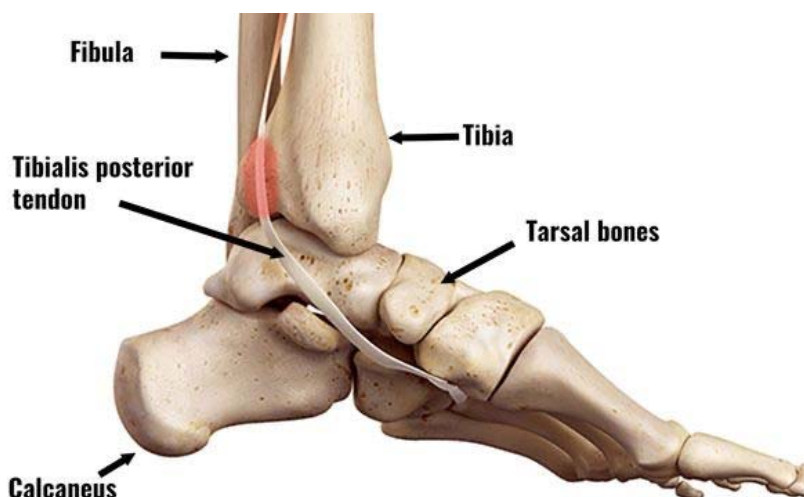
Слика 10. Приказ истезања Ахилове тетиве ослонцем прстију стопала на зид (А) и вежба савладавања отпора еластичном траком Б). Преузето из: : Clinical Ortopaedic Rehabilitation: A Team Aproach
<https://books.google.rs/books?hl=sr&lr=&id=wODovIJFSj8C&oi=fnd&pg=PP1&dq=Clinical+Orthopaedic+Rehabilitation>

4.2. ТЕНДИНОПАТИЈА M. TIBIALIS POSTERIOR

4.1.1 Анатомске карактеристике

M. tibialis posterior је најдубљи мишић задње ложе потколенице. Полази од задње стране тибије, фибуле и међукоштане мембране и гради дубоки задњи део потколенице. Завршна тетива пролази иза унутрашњег глежња тибије (кроз sulcus malleolaris), где је исхрана недовољна, па је то често место руптуре. Тетива је подељена у неколико снопова пре спајања.

Главно место припоја је на навикуларној кости (tuberositas ossis navicularis), а тетивни наставци се припајају на другој и трећој клинастој и коцкастој кости као и на плантарној страни друге, треће и четврте метатарзалне кости. Дистално, ретинакулум се спаја са омотачем тетива и површинским делтоидним лигаментом.



Слика 11. Пружање тетиве m. tibialis posterior

Извор: <https://www.sportsinjuryclinic.net/sport-injuries/ankle-pain/medial-ankle-pain/tibialis-posterior-tendinopathy>

Релативна снага овог мишића је више него двоструко већа од m. peroneus brevis - а, његовог примарног антагонисте, због велике површине попречног пресека. Због кратког домета покрета, продужење тетиве за само један центиметар чини је неефикасном са аспекта примарног ограничења уздужног лука.

Снабдевање крвљу тетива може се поделити на проксимални и дистални део (Wertheimer, Weber, Loder, Calderone & Frascione, 1995). Проксимално и дистално подручје васкуларизују гране задње тибијалне артерије, а у средњем делу латерално а. peronealis (Tony et al, 2009). Овај образац снабдевања крвљу ствара зону хиповаскуларности од 14 мм, почевши од 4 цм проксимално од уметања тетиве.

M. tibialis posterior стабилизује средњи део стопала и формира крути сегмент, учествује у производњи енергије за погон у комбинацији са плантарним флексорима. Продужена пронација током ходања је вероватан узрок преоптерећења тетива, што доводи до дегенеративних промена, праћених дисфункцијом и болом. Тачније његова улога је да помогне у подупирању стопала и држању свода, током ходања, трчања – у суштини било која активност коју радимо на ногама.

Нормалан одговор тетиве на активност када се ова радња понавља је прилагођавање да издржи оптерећење. Ове нормалне промене тетива су дизајниране тако да тело настави да учествује у активностима. Међутим, ако се оптерећење примени на тетиву, а одговор тетиве на вежбу премашује брзину опоравка, то ће довести до болова и дисфункције тетиве.

4.2.2. Узроци и симптоми тендинопатије

Тендинопатија m. tibialis posterior-а се манифестује болном осетљивошћу на палпацију непосредно иза медијалног малолеуса, понекад и проксимално дуж постеромедијалног дела тетиве на тибији, као и болном осетљивошћу при палпацији навикуларне кости. Бол се јавља при отпору покрету плантарне флексије и инверзије, као и приликом пасивне еверзије и дорзалне флексије.

Преваленција је од 3,3% до 10%, али ако се дијагностикује у каснијој фази, са већим процентом (Kohls-Gatzoulis et al, 2009). Око 15% повреда пренапрезања код тркача су тендинопатија мишића стопала, најчешће Ахилове тетиве и тетиве m. tibialis posterior-а. Тендинопатија се јавља код спортиста, али и код седентарних особа, ређе код деце. Код старије популације преваленција је 10% (Kohls-Gatzoulis & Singh, 2004). Дисфункција тетива је најчешћи узрок стечених равних стопала код одраслих, обично се јавља код гојазних жена средњих година. До 60% пацијената има хипертензију, дијабетес, гојазност, користи кортикостероиде и има историју претходних операција или повреда стопала. Обично је захваћена само једна нога.

Уобичајени узроци постериорне тендинопатије тибијалиса укључују:

1. Фактори повезани са оптерећењем:
 - а) Прекомерна физичка активност
 - б) Неадекватно дозирање оптерећења
 - в) Изненадна промена подлоге за тренинг – нпр. са траве на бетон, са равне површине на узбрдицу
 - г) Ходање на прстима (или стално ношење високих потпетица)
 - д) Претеривање са трчањем узбрдо
2. Фактори везани за опрему:
 - а) Неодговарајућа одећа или промена обуће
3. Биомеханички фактори:
 - а) Равна стопала
 - б) Лоша контрола у зглобу кука и колена
 - в) Затегнути мишићи потколенице
 - г) Слабије развијени мишићи задње ложе потколенице

4.2.3. Дијагностиковање и опоравак тендинопатије m. tibialis posterior

Пацијенти са тендинопатијом пријављују постепени почетак бола у пределу захваћене тетиве, који се погоршава током активности. На почетку, односно у почетној фази бол се смањује након загревања, док је касније присутан и у току мировања. Бол у мировању описује се као пулсирајући, а као оштар током активности. Током прегледа примећује се смањен обим покрета и бол при палпацији. Такође важно је испитати биомеханичке абнормалности при стајању и ходању. Недостаје нормални варус пете при подизању на прсте. Подизање на прсте у једном ослонцу је болно и не може се изводити 10 пута заредом.

Тендинопатија m. tibialis posterior-а се јавља у четири клиничка стадијума:

- **Прва, почетна, фаза** је фаза коју карактерише благи оток, бол на унутрашњој страни медијалног малелоуса, бол при подизању на прсте на једној нози, без појаве деформације. Стопало може изгледати потпуно нормално. С друге стране, неки људи могу приметити да њихово стопало поприма блажи облик деформитета равно стопало.
- **Друга фаза:** како стање напредује, унутрашњи свод стопала почиње да се спушта, стопало је у абдукцији, подизање на прсте је често немогуће.
- **Трећу фазу** карактерише фиксни деформитет тарзуса.
- **Четврту фазу** карактерише стање које је захватило не само стопало, већ је и суседни скочни зглоб.

Како ове фазе напредују, потребни су опсежнији третмани да би се проблем отклонио.

Уобичајени третмани подразумевају: ексцентричне вежбе са прогресивним оптерећењем, контролу бола, екстракорпоралну терапију ударним таласима (ЕСВТ, познатија као „шок-вејв“ терапија).

Лечење тендинопатије увек треба да почне конзервативним третманом који укључује поштеду захваћеног сегмента, релативно мировање, лед, компресију, елевацију, лекове и друге модалитете. Препоручује се смањење физичке активности. Трајање релативног одмора зависи од повреде и нивоа активности сваког пацијента.

Када се не лечи, тендинопатија m. tibialis posterior може постепено да изазове проблем који се назива деформитет стеченог равног стопала одраслих (енг. acquired adult foot deformity, такође познат као „спуштени свод“. Ово стање обично почиње болом и слабошћу тетива.

Како ово стање напредује, бивају захваћени и лигаменти стопала. Зглобови стопала можда више неће бити правилно постављени и могу се поставити у погрешан положај. Из тог разлога се преферира рано лечење пре каснијих фаза стеченог равног стопала одраслих.

Лечење варира у зависности од стадијума тендинопатије. Почетни третман тендинопатије је мировање како би тетива могла да зарасте. Опције за рано лечење укључују:

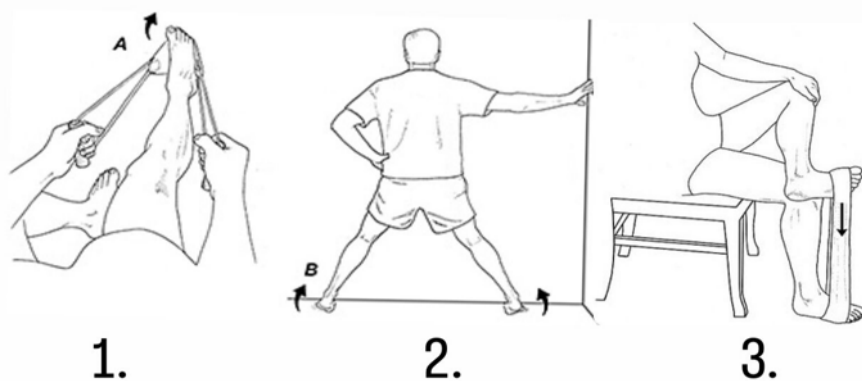
- Потпорни улошци за обућу, који спречавају покрете између средњег и задњег дела стопала и смањују упалу
- Антиинфламаторни лекови, који помажу у смањењу упале тетиве
- Ограничавање активности, што може помоћи да се тетива одмори и смањи упалу око ње
- Инјекције кортизона, које се могу убризгати око тетиве тибијалис постериора да би се смањила упала и бол

Терапија ледом или хладним облогама примењује се у трајању од 10 минута сваког сата током првих 24 до 48 сати, посебно ако је болна, осетљива или упаљена. Учесталост се смањује на 3 пута дневно како се симптоми побољшају.

У следећој фази, вежбе покрета – еверзија и дорзална флексија – примењују се са опрезом јер прекомерно пасивно истезање тетиве може продужити зарастање. Да би се одржао унутрашњи уздужни свод, привремено се поставља ортоза док се не направи уложак по мери. Корисне су вежбе као што су хватање каменчића, савијање пешкира бочно, покрети инверзије и еверзије, кружни покрети у смеру казаљке на сату и супротно од казаљке на сату на дасци за равнотежу. Такође, користи се и програм ексцентричних вежби. Ексцентричне вежбе се састоје у контролисаном издужењу захваћеног мишића (слика 12). Ове вежбе се сматрају најбољим начином за јачање тетива. Доказана је и корист од ексцентричног јачања у лечењу тендинопатије Ахилове и пателарне тетиве, као и код других тендинопатија.

Програм ексцентричних вежби за болну тендинопатију треба да се састоји од три серије вежби са 15 понављања, један до два пута дневно, у трајању од најмање 12 недеља. Појава бола током вежби није контраиндикација. Концентричне вежбе треба изводити пасивно или користећи незахваћени сегмент када су у питању вежбе у затвореном кинетичком ланцу. Ексцентричне вежбе се односе само на захваћени мишић, у почетку се изводе споро, а касније се брзина кретања прогресивно повећава. Ако је евидентна слабост мишића у кинетичком ланцу, треба је решити пре повратка спортским активностима.

Хируршко лечење се примењује када физикални третман у року од шест месеци не доведе до побољшања или када је тетива потпуно пукла.

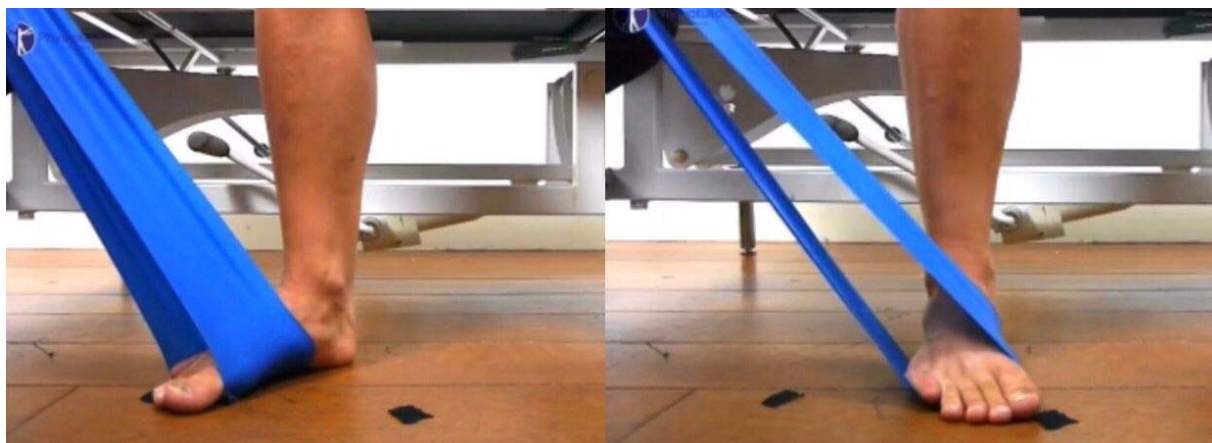


Слика 12. Пример вежби које се могу примењивати у периоду рехабилитације тендинопатије m. tibialis posterior-a

Извор : <https://www.dynamicchiropractic.com/mpacms/dc/article.php?id=57336>

Пример вежби које се могу примењивати у периоду рехабилитације тендинопатије *m. tibialis posterior*-а:

1. Једноставна вежба за *m. peroneus longus* се извод тако сто се изведе плантарна флексија и еверзија предњег дела стопала насупрот отпора еластичне траке.
2. Напреднија вежба , изводи тако сто се у стојећем ставу изведе абдукција кукова и флексија колена док се истовремено изводи плантарна флексија и еверзија скочних зглобова .
3. Вежба за *m. tibialis posterior* у кућним условима. Нога која се третира се постави на колено супротне ноге, затим се еластична трака постави на предњи део стопала како би тензија еластичне траке вукла третирано стопало на доле. Ова позиција омогућава пацијенту да изводи вежбу ексцентричног оптерећења тако што ће подизати предњи део третираног стопала помоћу руке(како би избегли концентричну фазу) док користи *m. tibialis posterior* да активно спушта третирано стопало током ексцентричне фазе. Ексцентрична фаза вежбе би требало да траје 3 секунде а пацијент би требало да изводи вежбу у 3 серије по 15 понављања дневно.



Слика 13. Извођење покрета од пуне абдукције до пуне адукције стопала
Извор: <https://m.youtube.com/watch?v=XBvfk3zwiiE#menu>

4.3. ХАГЛУНДОВА ПЕТА

4.3.1. Анатомске карактеристике и симптоми Хаглундове пете

Хаглундова пета је врло често клиничко стање којем се још увек не посвећује довољна пажња. Хаглундов деформитет је симптоматско коштано увећање постеролатералног угла калканеуса праћено отоком око припоја Ахилове тетиве и појавом до бола у задњем делу пете, (слика 14), (Jung et al, 2010). Ово стање је повезано са ретрокалканеалним бурситисом јер се у близини Ахилове тетиве налазе се две бурсе - дубока ретроканеална и површинска бурса, управо то могу бити места упале која могу изазвати бурситис. Меко ткиво близу задњег дела пете може постати иритирано када се велика, коштана кверга трља о чврсте ципеле.

Хаглундова пета се може развити на обе ноге истовремено. Први симптоми почињу повећањем задњег дела петне кости. У почетку је то мало задебљање, болно на додир или при ходању у ципелама. Временом оно набубри, постаје црвено и видљиво споља.



Слика 14. Приказ нормалне пете и пете са Хаглундовим деформитетом
Извор: <https://krenizdravo.dnevnik.hr/zdravlje/bolesti-zdravlje/haglundova-peta-uzroci-simptomi-i-lijecenje>

Симптоми који упућују на овај деформитет су (Lesic & Bumbasirevic, 2004):

- Бол у пети.
- Црвенило и оток.
- Приметна избочина или увећана коштана испупчења на задњој страни пете.
- Стални оштар бол у стопалима
- Снажан бол на месту где се Ахилова тетива припаја на калканеус
- Благи случајеви обично укључују епизодичне болове након дугих периода неактивности.
- Озбиљно ограничена покретљивост скочног зглоба .
- Трење између меког ткива на задњој страни пете и ципеле може довести до упале бурзе. Симптоми се погоршавају ношењем обуће са тврдим ивицама пете, јер она задира у бурзу и Ахилу тетиву на калканеусу.

4.3.2. Узроци настанка деформитета

Хаглундова пета је углавном идиопатско стање али постоје неки предиспонирајући фактори за настанак овог деформитета (Lesic & Bumbasirevic, 2004):

1. **Генетика** - Пацијенти могу имати структуру костију која их чини склоним развоју Хаглундовог деформитета.
2. **Високи сводови стопала:** Код високих сводова, пета је нагнута уназад у Ахилу тетиву (због припоја на калканеусу). Због тога се развија коштаном избочење и запаљење бурсе услед сталне иритације задњег дела петне кости док се тља о тетиву.
3. **Затегнута Ахилова тетива:** Бол је узрокован компресијом тетиве и упалене бурсе.
4. **Склоност ходању по спољашњој страни пете,** доводи до хабања спољне ивице ђона ципеле која ротира пету ка унутра. Ово доводи до трљања калканеуса о тетиву , што има за последицу оток бурсе, која ће на крају постати упалена и осетљива.
5. **Повећана телесна тежина**
6. **Повреда**
7. **Неодговарајућа/тесна обућа:** не спречава удар, али изазива симптоме који могу довести до бурситиса, чест узрок код фудбалера због ношења копачки
8. **Претерано вежбање тркача**
9. **Измењена биомеханика зглобова стопала** због дегенеративних и запаљенских промена субталарног зглоба
10. **Крута Ахилова тетива**

4.3.3. Дијагностиковање, лечење и рехабилитација Хаглундовог деформитета

Приликом прегледа и дијагностиковања деформитета у обзир треба узети (Alfredson et, al, Clinical Sports Medicine, 4th edition):

- Историју било ког реуматолошког стања попут гихта, реуматоидног артритиса или серонегативних спондилоартропатија.
- Евалуација бурзе, тетиве и калканеуса која ће показати присуство видљиве кврге на задњој страни пете
- Функционалне тестове за изазивање бола: затезање (скакање на прстима) наспрам компресије (искорак)
- Видљива кврга која се види на задњој страни пете

Знаци упале као што су оток, топлота, црвенило и осетљивост могу бити присутни. За дијагностиковање се користе рендгенски снимци (за идентификацију коштане избочине), као и ултразвук за процену патологије бурсе и Ахилове тетиве и МРИ (магнетна резонанца).

Конзервативно лечење Хаглундовог деформитета користи се за ублажавање повезаних симптома, али не може да реши проблем. За ублажавање болова препоручују се антиинфламаторни лекови, али се избегавају инјекције кортикостероида, јер то може довести до руптуре Ахилове тетиве.

Лечење овог стања обично почиње облогама леда, који имају за циљ смањење упале. Такође треба променити обућу која треба да буде мекана и без тврдих и нееластичних делова у пределу петне кости. Мека узвишења испод пете у болној фази могу помоћи. Затим следи физиотерапија са акцентом на ултразвучни третман и ласерску терапију, као и пулно магнетно поље.

Обавезно је у овој фази радити на вежбама за флексибилност Ахилове тетиве и мишића стопала. Флексибилна тетива је обично мање болна. Спортисти треба да обрате посебну пажњу на технику трчања и скакања, поред избора најбоље могуће обуће за одређени спорт и специфичности самог спортисте. За тркаче је битно да избегавају тврду подлогу и трчање узбрдо. Спортски ортопедски улошци морају се користити као помоћ у лечењу ових стања. Осим што мењају смер сила, могу додатно да смање оптерећење на петну кост, а самим тим и на место најјаче упале.

Када су исцрпљене све конзервативне методе лечења и није дошло до задовољавајућег побољшања, приступа се оперативном лечењу. У зависности од читавог низа фактора, она може бити минимална и подразумевати само интервенције на меким ткивима и тада је опоравак релативно брз. Међутим, у случају изражених коштаних избочина, операција се састоји у уклањању дела коштане избочине и евентуалном померању припоја Ахилове тетиве. Постоперативни опоравак је дуг и траје до шест месеци.

Хаглундов деформитет може бити удружен са запаљењем овојнице Ахилове тетиве, а услед дуготрајности може се развити читав низ пратећих болних стања у стопалу, потколеници, колену, куку. Због свега овога, али и због покушаја да се спречи погоршање, и улазак у стање које не реагује добро или нимало на конзервативно лечење, неопходно је потражити помоћ одмах након појаве првих симптома, тј. отока на пети.

Мање иритације и болови често пролазе сами од себе, међутим у неким случајевима, посебно код спортиста, могу да пређу у хроничну и тешко лечиву тегобу. Такође треба обратити пажњу на све методе које доводе до превенције развоја овог деформитета.

4.4. ПЛАНТАРНИ ФАСЦИИТИС

4.4.1. Анатомске карактеристике плантарне фасције

Плантарна фасција (апонеуроza) полази од предње ивице петне избочине (*tuber calcanei*) шири се лезом дистално, тј. према прстима. Постоје три дела плантарне фасције: медијални, централни и бочни. Централни део фасције је најдужи, почиње од медијалног дела петног гребена и дели се на пет снопова фиброзног везивног ткива који се причвршћују за базе проксималних зглобова прстију (слика 15).

Плантарна фасција има двоструку улогу током ходања. Када стопало додирне тло долази до истезања плантарне фасције услед дорзалне флексије у скочном зглобу и истовремене дорзалне флексије проксималних фаланги прстију. Истезањем, метатарзални зглобови се стабилизују и стопало се припрема да апсорбује силу реакције подлоге. Ова улога плантарне фасције назива се ефекат апсорпције механичке енергије.

За време одскока плантарна фасција има другачију улогу. Тежина тела се због инерције преноси на предњи део стопала и узрокује подизање пете уз опружање прстију. Долази до пасивног растезања фасције која подиже уздужни лук стопала ради припреме за одскок а та функција називе се ефекат дизалице .

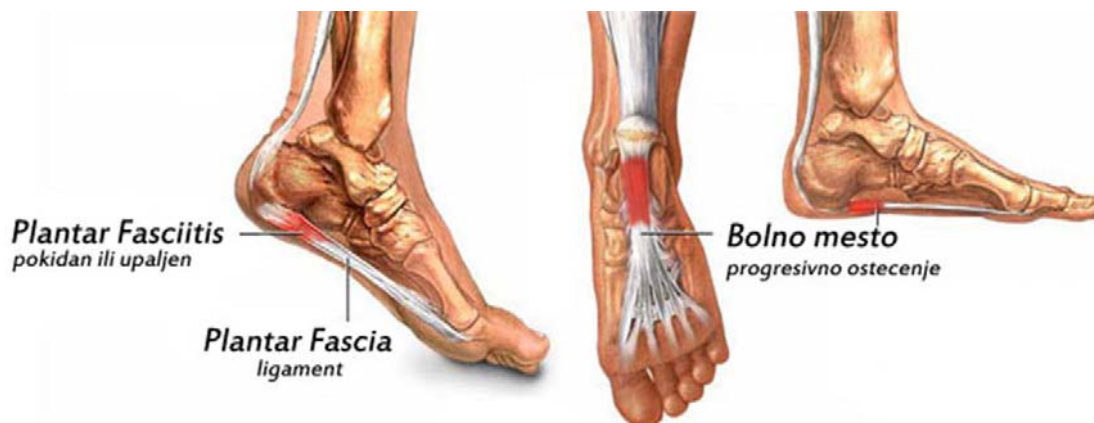
4.4.2. Плантарни фасциитис

Плантарни фасцитис је термин којим се описује болно стања локализовано у пределу око задње-медијалног дела стопала, често дисталније од припоја плантарне фасције за калканеус, (Бановић, 2006). Механичка анализа открила је малу способност адаптације плантарне фасције на истезање (1,7% њене нормалне дужине), на основу чега је констатован релативни отпор фасције на силу истезања. Неке морфолошке и функционалне промене у стопалу могу изазвати прекомерну пронацију, што доводи до повећаног оптерећења зглобне капсуле и плантарне фасције. Развој плантарног фасцитиса повезан је са издубљеним стопалом (*pes cavus*), спољашњом ротацијом доњег екстремитета, валгусним положајем стопала, смањеном могућношћу дорзалне флексије у скочном зглобу и повећаном напетосту Ахилове тетиве.

Постепен настанак симптома је типична карактеристика овог стања. Максимална болна осетљивост постоји на медијалној ивици плантарне фасције , непосредно дистално од њеног припоја за калканеус (слика 15), а често постоји и бол у пределу проксимално-инфериорног припоја *m. abductor hallucis*.

Код хроничних случајева бол ирадира проксимално у потколеницу указујући на нервну етиологију бола. Уколико постоји бол у виду печења у пети или радикуларни бол у потколеници , могуће је да је дошло до компресије нерва за *m. abductor digiti minimi* од стране инфламиране фасције или хипертрофичног *m. abductor hallucis*.

Бол се најчешће јавља при ношењу терета, нарочито у јутарњим сатима, тегобе нестају после одређеног времена и у току дана поново нестају.



Слика 15. Приказ плантарне фасције и болног места код плантарног фасцитиса
Извор: <https://www.masterphysical.net/plantarni-fascitis/>

4.4.3. Узроци настанка плантарног фасцитиса

Узроци овог болног стања могу се поделити на унутрашње и спољашње. Спољашњи узроци су они на које човек може да утиче, а најважнији узрок су похабане ципеле које доводе до прекомерне пронације стопала током ходања и/или трчања. Од осталих спољашњих узрока када су спортисти у питању, треба истаћи грешке у тренингу, које се односе на наглу промену интензитета, трајања или учесталости тренинга или трчање по неравном терену, затим ходање, трчање и стајање у дужем временском периоду које може бити разлог настанка овог запаљења у широј популацији.

Истраживања су указала већу учесталост плантарног фасцитиса код људи са индексом телесне масе већим од тридесет, а гојазност се сматра једним од предиспонирајућих фактора за развој плантарног фасцитиса (Riddle, Pulisic, Pidcoe & Johnson, 2003).

Међу унутрашњим узроцима плантарног фасцитиса најважнији је продужена и/или прекомерна пронација стопала, што доводи до тога да плантарна фасција преузима највећи део механичког оптерећења, а управо њена полазна тачка на петној кости. Нефлексибилно равно стопало, издубљено стопало и валгус положај пете најчешћи су узроци прекомерне пронације стопала. Поред тога, претерана напетост Ахилове тетиве доводи до прекомерног оптерећења плантарне фасције и развоја плантарног фасцитиса.

4.4.4. Дијагностиковање и лечење плантарног фасцитиса

Нека истраживања су показала:

- 83% пацијената су активне одрасле особе старости између 25 и 65 година
- 11% до 15% свих симптома стопала је захтевало професионалну медицинску негу
- да се ово болно стање може појавити билатерално у трећини случајева (Buchanan & Kushner, 2020)

- да се приближно 90% случајева се успешно лечи конзервативном негом (Thomas et al, 2010)
- да плантарни фасцитис чешће погађа женску популацију (Lopes , Hespanhol Júnior, Yeung & Costa, 2012).

Приликом прегледа пацијента посебну пажњу треба обратити на локализацију и особине бола, а такође треба пажљиво прегледати пацијентову обућу. Тачка најјаче болне осетљивости је медијални наставак петне кврге (processus medialis tuberis calcanei), а бол се може ширити и дуж медијалног свода стопала . За коначну дијагнозу могу послужити и оријентационе тачке. Приликом извођења теста пасивне дорзалне флексије палца (са или без истовремене дорзалне флексије стопала) бол се појачава услед истезања плантарне фасције. Пацијенти се обично жале на веома јак бол ујутру, одмах након устајања, који нестаје након неколико корака (Gill,1997). Током ноћи стопало је у положају плантарне флексије, плантарна фасција и Ахилова тетива су скраћене. Након устајања, током првог корака, долази до наглог истезања ових ткива, што резултира јаким болом.

На рендгенским снимцима пацијената са плантарним фасцититисом често се може уочити коштана петна оструга или трн , који се јавља и код 15% пацијената без симптома болести. Трн настаје као резултат хроничног истезања фасције и сматра се резултатом, а не узроком плантарног фасцитиса.

Лечење укључује мировање, апликацију флексибилне ортозе са повишицом медијално под пету од 8 мм. Када се стање поправи тако да нема јутарњих болова, може се започети са поступним трчањем а ортоза се користи више месеци. Остали модалитети лечења укључују апликацију леда , ултра звук и локалну инфилтрацију стероида. Овде не треба забравити ни значај комбинације вежби истезања и то: комбинација истезања ахилеве тетиве и задње ложе потколенице а и плантарне фасције (Бановић,2006).

Вежбе истезања су веома ефикасне у лечењу плантарног фасцитиса, посебно код пацијената који поред плантарног фасцитиса имају и повећану напетост у Ахиловој тетиви (слика 16) . Пацијенте треба научити како да правилно изводе вежбе истезања за плантарну фасцију, Ахилу тетиву, задњу групу мишића листа и мишиће стопала, уз напомену да је ефикасност вежби већа ако се понављају више пута дневно.

Иако не постоји консензус о ефикасности било ког одређеног конзервативног режима лечења, постоји сагласност да је нехируршки третман на крају ефикасан код приближно 90% пацијената (Gill, 1997).

У случају да дође до потпуне руптуре припоја плантарне фасције са калканеуса, бол је оштар (као убуд ножем) и проузрокује неспособност за бављење спортом од 6-12 недеља.



Слика 16. Пример вежби које се могу примењивати у периоду рехабилитације плантарног фасцитиса

Извор: <http://funandfoodwithfriends.blogspot.com/2013/07/ankle-exercises.html>

5. ЗАКЉУЧАК

Стопала могу поднети велика оптерећења, али превелико оптерећење овог дела ноге, поготову код спортиста, као и други фактори међу којима важно место заузима ношење неадекватне обуће могу довести до настанка повреда праћених болом.

Механизам повређивања различитих морфолошких структура у пределу пете је сличан. Повреде везивног ткива, зглобова, мишића и костију најчешће настају услед акумулације понављајућих и/или свакодневних оптерећења која делују на пету.

Болна пета се у већини случајева опоравља без хируршких интервенција, уз адекватну терапију и физичку активност. Међутим многи људи покушавају да игноришу бол у пети и настављају са активностима које су практиковали и пре појаве бола и деформитета. Управо то доводи до погоршања стања, које може постати хронично стање и довести до нових проблема.

Зато је веома битна превенција болова у пети која подразумева смањење стреса на захваћеном делу. Неки од савета за превенцију болне пете су: достизање и одржавање умерене телесне тежине како би се смањио стрес на петама, носити одговарајућу обућу, правилно загревање пре бављења физичком активношћу која може изазвати велики стрес на петама, адекватно дозирање оптерећења у складу са индивидуалним карактеристикама спортисте.

Пре него што се пацијенту одреди програм рехабилитације, потребно је знати ниво активности и стање пацијента пре повреде и према томе дефинисати програм. Поред свих конзервативних третмана као што су релативно мировање, лед и хладне облоге, компресија, елевација, лекови и други модалитети, једну од најзначајних улога у процесу опоравка имају физичке вежбе.

Ексцентричне вежбе са оптерећењем у комбинацији са ексцентрично-коцентричним вежбама, изотоничне, плиометријске вежбе као и шетње, адекватно дозирање трчања су најефикаснији за процес рехабилитације сва четири стања, које имају за циљ истезање мишића, као и развој снаге у тетиви и околним мишићима.

Програм није исти за сваког човека, али код свакога је битно обратити пажњу на следеће: важно је да се свака вежба изводи правилно, потребно је постепено повећавати оптерећење тетива и јачати мишиће, у почетку је важније вежбати са мање тежине и више понављања, програм вежби се спроводи до повратка потпуне функције.

ЛИТЕРАТУРА

Бановић, Д. М. и сарадници (2006). *Повреде у спорту* (друго издање). Београд: Драслар партнер.

Радисављевић, М. (1992). *Корективна гимнастика са основама кинезитерапије*. Београд: Факултет физичке културе у Београду.

Бошковић, М. С. (2005). *Анатомија човека дескриптивна и функционална*. Београд: Научна КМД; 978-86-6021-012-0;

Бутковић, И. (2009). *Повреде и обољења стопала и скочног зглоба*. Научна КМД.

Doral MN, Alam M, Bozkurt M, Turhan E, Atay OA, Dönmez G, i ostali. Functional anatomy of the Achilles tendon. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2010;18(5):638–43.

Clain MR, Baxter DE. Achilles tendinitis. *Foot & ankle.* 1992 Oct;13

Feilmeier M. Noninsertional Achilles Tendinopathy Pathologic Background and Clinical Examination. *Clin Podiatr Med Surg* [Internet]. 2017;34(2):129–36.

Kountouris A, Cook J. Rehabilitation of Achilles and patellar tendinopathies. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2007;21(2):295–316.

Kohls-Gatzoulis JA, Singh D. Tibialis posterior dysfunction as a cause of flatfeet in elderly patients. *Foot* 2004;14: 207-9.

Kiewiet NJ, Holthuisen SM, Bohay DR, Anderson JG. Gastrocnemius recession for chronic noninsertional Achilles tendinopathy. *Foot & Ankle International.* 2013 Apr;34(4):481-5.

Reider B, Davies GJ, Provencher MT. Achilles Tendinopathy and Rupture. U: Reider B, Davies GJ, Provencher MT, ur. *Orthopaedic Rehabilitation of the Athlete* [Internet]. Philadelphia: Elsevier; 2015. str. 1385–1425.

Chimenti RL, Cychosz CC, Hall MM, Phisitkul P. Current Concepts Review Update: Insertional Achilles Tendinopathy. *Foot Ankle Int* [Internet]. 2017;107110071772312.

Toumi H, LARGUECH G, Cherief M, Batakis A, Hambli R, Jennane R, i ostali. Implications of the calf musculature and Achilles tendon architectures for understanding the site of injury. *J Biomech* [Internet]. 2016;49(7):1180–5

Martin RL, Chimenti R, Cuddeford T, Houck J, Matheson JW, McDonough CM, Paulseth S, Wukich DK, Carcia CR. Achilles pain, stiffness, and muscle power deficits: midportion Achilles tendinopathy revision 2018: clinical practice guidelines linked to the International Classification

of Functioning, Disability and Health From the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2018 May;48(5):A1-38.

Frontera WR, Silver JK, Rizzo TD, ur. *Essentials of Physical Medicine and Rehabilitation* [Internet]. 3. izd. Philadelphia: Elsevier; 2015. str. 419–22.

Kohls-Gatzoulis J, Woods B, Angel JC, et al.. The prevalence of symptomatic posterior tibialis tendon dysfunction in women over the age of 40 in England. *Foot Ankle Surg* 2009;

Jung H, Carag JA, Park J, Bae E, Lim S, Kim H. Osteochondroma of the calcaneus presenting as Haglund's deformity. *Foot and Ankle Surgery* 2010;17:20–22.

BuchananBK, KushnerD. Plantar fasciitis. Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK431073/> (last accessed 22.6.2020)

Thomas JL, Christensen JC, Kravitz SR, et al. The diagnosis and treatment of heel pain: a clinical practice guideline-revision 2010. *J Foot Ankle Surg*. 2010;49(3 Suppl):S1–19. doi:10.1053/j.jfas.2010.01.001

Lopes AD, Hespanhol Júnior LC, Yeung SS, Costa LOP. What are the main running-related musculoskeletal injuries? A Systematic Review. *Sports Med*. 2012;42(10):891–905. doi:10.2165/11631170-000000000-00000.

Blake R.L., Anderson K., Ferguson H. Posterior tibial tendinitis. A literature review with case reports. *J. Am. Podiatr. Med. Assoc*. 1994;84(3):141–149. doi: 10.7547/87507315-84-3-141.

Wertheimer S.J., Weber C.A., Loder B.G., Calderone D.R., Frascione S.T. The role of endoscopy in treatment of stenosing posterior tibial tenosynovitis. *J. Foot Ankle Surg*. 1995;34(1):15–22. doi: 10.1016/S1067-2516(09)80097-5.

Lesic A, Bumbasirevic M. Disorders of the Achilles tendon. *Current Orthopaedics* 2004;18(1):63-75.

Alfredson H, Cook J, Silbernagel K, Karlsson J. Pain in the Achilles region. In: Brukner P, Bahr R, Blair S, Cook J, Crossley K, McConnell J, McCrory P, Noakes T, Khan K. *Clinical Sports Medicine*: 4th edition. Sydney: McGraw-Hill. p.795-797.

Gill LH. Plantar fasciitis: diagnosis and conservative management. *J Am Acad Orthop Surg*. 1997;5(2):109-117

Riddle DL, Pulisic M, Pidcoe P, Johnson RE. Risk factors for Plantar fasciitis: a matched case-control study. *J Bone Joint Surg Am*. 2003 May;85(5):872-7.

Tony M. Chen, Warren M. Rozen, Wei-Ren Pan, Mark W. Ashton, Martin D. Richardson,* And G. Ian Taylor *Clinical Anatomy* 22:377–385 (2009))

Yi TI, Lee GE, Seo IS, Huh WS, Yoon TH, Kim BR. Clinical characteristics of the causes of plantar heel pain. *Ann Rehabil Med*. 2011;35:507–513.