

# Uloga fizioterapeuta u prevenciji i liječenju specifičnih ozljeda kod trkača

---

Posavec, Ana

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:542452>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-25**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br.018/FIZ/2021**

**Uloga fizioterapeuta u prevenciji i liječenju specifičnih  
ozljeda kod trkača**

**Ana Posavec, 2471/336**

Varaždin, srpanj 2021.godine





# Sveučilište Sjever

Odjel za fizioterapiju

Završni rad br. 018/FIZ/2021

## Uloga fizioterapeuta u prevenciji i liječenju specifičnih ozljeda kod trkača

**Student**

Ana Posavec, 2471/336

**Mentor**

Jasminka Potočnjak, mag.physioth.

Varaždin, srpanj 2021. godine

## Prijava završnog rada

### Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL: Odjel za fizioterapiju

STUDIJ: prediplomski stručni studij Fizioterapija

PRISTUPNIK: Ana Posavec

MATIČNI BROJ: 0336023546

DATUM: 29.6.2021.

BRLOJ: Fizioterapija u sportu

NASLOV RADA: Uloga fizioterapeuta u prevenciji i liječenju specifičnih ozljeda kod trkača

NASLOV RADA NA  
ENGL. JEZIKU: The role of physiotherapists in the prevention and treatment of specific injuries in runners

MENTOR: Jasminka Potočnjak, mag.physioth.

ZVANJE: predavač

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. Mirjana Večerlić, mag.physioth., pred., predsjednik
2. Jasminka Potočnjak, mag.physioth., pred., mentor
3. dr.sc. Vlahek Pavao, v.pred., član
4. Željka Kopjar, mag.physioth., zamjenski član
5. \_\_\_\_\_

### Zadatak završnog rada

BRLOJ: 018/FIZ/2021

Rad je koncipiran na način da opisuje trčanje, odnosno tehniku i anatomiju trčanja. Obuhvaća niz rizičnih faktora, bilo vanjskih ili unutarnjih, a koji mogu dovesti do ozljeda. Opisane su najčešće ozljede trkača te najčešća njihova mjesta, tj. lokalizacija. Prikazana je uloga fizioterapeuta u sportu, prvenstveno uloga u trčanju u smislu prevencije i zbrinjavanja ozljeda. Provedena je anketa o "Specifičnosti trkača", koja je obuhvatila 618 sudionika, a koja pokazuje koliko se trkači razlikuju u demografskim pitanjima, ponašanju, stavovima, preferencijama te interesima.

ZADATAK UROČEN

02.07.2021.



Jasminka Potočnjak

## **Predgovor**

Veliku zahvalu dugujem mentorici Jasminki Potočnjak, mag. physioth. koja mi je pomogla svojim znanjem, stručnom pomoći, savjetima, strpljenjem i vodstvom tijekom izrade ovog završnog rada.

Također se zahvaljujem ocu Rajku, baki Katarini te dečku Marku jer su mi bili najveća podrška prilikom studiranja, imali razumijevanja i strpljenja te su uvijek bili tu bez obzira radilo se o teškim ili sretnim trenucima.

## Sažetak

Trčanje je jedno od najčešćih aktivnosti te uz hodanje predstavlja osnovni oblik kretanja i izvrstan način za zadovoljavanje osnovne biološke potrebe čovjeka. Dostupno je cijeloj populaciji, a predstavlja jednu od najučinkovitijih, najekonomičnijih i najjednostavnijih tjelesnih aktivnosti. Spoznajom „zdravog života“ trčanje dobiva sve veću popularnost i postaje apsolutni hit današnjice. Naime, ono prevenira debljinu, bolesti srca, visoki krvni tlak i dijabetes tipa 2, smanjuje rizik od srčanog udara, povećava kardiorespiratorni kapacitet, poboljšava cirkulaciju i funkciju cijelog organizma, a uz to, promiče zdrave stilove života. No, jedan od najčešćih razloga za opuštanje u takvu tjelesnu aktivnost jest postizanje zadovoljavajućeg izgleda. Trčanje kao i ostali sport ima dvije strane medalje, odnosno pozitivnu i negativnu, a to su ozljede. Ozljede mogu nastati različitim načinima te različitim uzrocima. Najčešći razlog je neadekvatno zagrijavanje, nepravilna tehnika trčanja te neadekvatna oprema. Uganuće gležnja, plantarni fascitis, sindrom Ahilove tetive, trkačka potkoljenica, trkačko koljeno i sindrom prenaprezanja najčešće su ozljede u trkača. Prevencija je jedna od najvažnijih metoda u procesu sprječavanja ozljeda. Fizioterapeut predstavlja bitnu kariku u timu sportaša. Naime, edukacija trkača o pravilnoj tehnici i načinu trčanja te upoznavanje s mogućim rizicima koji pridonose ozljeđivanju, prvi je korak u prevenciji ozljeda trkača. Zadaća fizioterapeuta je osvještavanje trkača o važnosti zagrijavanja i istezanja, korištenju adekvatne opreme, postavljanju realnih i dostižnih ciljeva, ne zanemarivanju energetske potrebe organizma, prepoznavanju rizičnih čimbenika te adekvatnim reagiranjem na bol. Osim toga, važnost fizioterapeuta je u holističkom pristupu trkaču, stoga plan treninga mora sadržavati vježbe jakosti i snage, mišićne izdržljivosti, vježbe fleksibilnosti, propiocepcije i balansa, vježbe pravilnog hoda te vježbe za poboljšanje držanja tijela, a sve to u cilju prevencije ozljeda i što uspješnijeg trčanja.

U radu je provedeno anketno istraživanje o specifičnosti trkača kojim se dobio uvid u najčešće ozljede trkača, duljini sputavanja ozljede u nastavku trčanja, karakteru trkača i njihovim stavovima prema zagrijavanju, istezanju, dodatnim aktivnostima, ali i energetskeg unosu ispitanika i djelovanju trčanja na njihovu psihu.

Ključne riječi: trčanje, fizioterapeut, ozljede, anatomija, liječenje

## Summary

Running is one of the most frequent activities, and alongside walking it represents the basic form of movement and an excellent way to meet the basic biological needs of a person. It is accessible to the entire population and represents one of the most efficient, economical, and simplest physical activities. With the knowledge of “healthy life”, running gets more and more popularity and nowadays it is becoming an absolute hit. It prevents thickness, heart diseases, high blood pressure, type 2 diabetes, reduces the risk of heart attack, increases cardiorespiratory capacity, improves circulation and function of the entire body, and also promotes a healthy lifestyle. However, one of the most common reasons to take up such physical activity is to achieve a satisfactory appearance. Running, as well as other sports, has two sides of the medal, that is, positive and negative, and these are injuries. Injuries can occur in different ways and with different causes. The most common reason is an inadequate warm-up, improper running technique, and inadequate equipment. Ankle sprain, plantar fasciitis, Achilles tendon syndrome, running shin, racing knee, and overstraining syndrome are the most common injuries among runners. Prevention is one of the most important methods in the process of preventing injuries. The physiotherapist represents an important part of the athletes' team. Namely, the first step in preventing runner injuries is educating the runners about the proper technique and manner of running and getting acquainted with the possible risks that contribute to injuries. The task of the physiotherapist is to educate the runners about the importance of warming up and stretching, the use of adequate equipment, setting realistic and attainable goals, not neglecting the energy needs of the body, recognizing risk factors, and adequately responding to pain. In addition, the importance of the physiotherapist is in the holistic approach to the runner, so the training plan must contain exercises of strength, muscle endurance, exercises of flexibility, proprioception and balance, exercises of correct walking and exercises for improvement of body posture, all to prevent injuries and contribute to more successful running.

A survey on the specificity of runners was conducted in the paper, providing an insight into the most frequent injuries of runners, the length of restraining injuries in the continuation of runs, the character of runners and their attitudes towards warming, stretching, and additional activities, but also the energy input of examinees and the effect of running on their psyche.

Keywords: running, physiotherapist, injuries, anatomy, treatment



## Popis korištenih kratica

- RICE** Akronim za zbrinjavanje akutne ozljede. U kojem rest predstavlja odmor, ice ili led, compression ili istežanje, elevation ili podizanje ekstremiteta
- SMART** Kratica koja definira kriterije za postavljanje ciljeva. Specific (određeni), Measurable (mjerljiv), Achievable (izvediv), Relevant (relevantan), Timed (vremenski određen).
- m** Skraćenica od latinskog musculus što znači mišić

# Sadržaj:

<b>1. Uvod .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Trčanje .....</b>	<b>4</b>
2.1. Laboratorij trčanja .....	4
2.2. Tjelesni sustav kretanja .....	5
2.3. Mišićni sustav .....	6
2.3.1. Poprečno – prugasti (skeletni) mišići .....	7
2.4. Ciklus trčanja.....	10
2.4.1. Ekonomični ciklus trčanja .....	14
2.4.2. Procjena stila trčanja = učinkovit trkač .....	16
2.4.3. Procjena tjelesne spremne .....	18
<b>3. Ozljede u trčanju.....</b>	<b>21</b>
3.1. Čimbenici rizika za nastanak ozljede .....	22
3.2. Uobičajeni problemi trkača .....	25
3.3. Ozljede u trčanju i njihova lokalizacija.....	27
3.4. Ozljede kostura.....	29
3.4.1. Stresni prijelomi (prijelomi zamora) .....	29
3.4.2. Trkačka potkoljenica (Shin splints).....	30
3.4.3. Trkačko koljeno.....	31
3.5. Ozljede zglobova i ligamenata .....	31
3.5.1. Ozljeda ligamenata koljena .....	33
3.5.2. Ozljeda gležnja.....	34
3.6. Ozljede mišića i tetiva .....	35
3.6.1. Istegnuće ili pucanje mišića .....	35
3.6.2. Iliotibijalni sindrom.....	36
3.6.3. Tendinopatija Ahilove tetive .....	36
<b>4. Fizioterapeut u sportu .....</b>	<b>37</b>
4.1. Uloga fizioterapeuta u prevenciji i liječenju ozljeda trkača .....	38
4.2. Proces rehabilitacije ozlijeđenog trkača .....	40
4.3. Kineziterapija .....	41
<b>5. Cilj istraživanja.....</b>	<b>44</b>
5.1. Metode istraživanja .....	44
<b>6. Rezultati istraživanja.....</b>	<b>45</b>

6.1. Deskriptivna statistika .....	45
6.2. Rasprava .....	57
<b>7. Zaključak .....</b>	<b>59</b>
<b>Literatura.....</b>	<b>60</b>
<b>Popis slika i tablica.....</b>	<b>64</b>
<b>Prilozi .....</b>	<b>Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.</b>

# 1. Uvod

Tjelesna aktivnost sastavni je dio života. Svakodnevno je provodimo kada šćemo, okopavamo vrt, kosimo travu, pospremamo kuću ili jednostavno putujemo biciklom na posao. Uz aktivnosti naše svakodnevice razlikujemo i drugi oblik tjelesne aktivnosti usmjeren na sportsku i rekreativnu aktivnost koja zahtjeva predanost, ali i odricanje pojedinca.

Redovito prakticiranje tjelesne aktivnosti ima dobrobit na cjelokupno zdravlje pojedinca. Fizička aktivnost prevenira kardiovaskularne bolesti, dijabetes, rak debelog crijeva, osteoporozu, i pretilost, dok njezino provođenje utječe na kvalitetu sna, samopouzdanje te smanjuje bol, anksioznost ili depresiju. Sportske aktivnosti doprinose socijalizaciji i zajedništvu te shodno tome, imaju odgojni utjecaj na djecu i adolescente. Osim toga, sportska natjecanja u organiziranim sportovima kod djece i adolescenata razvijaju motivaciju, želju za uspjehom, a potiču i timsku suradnju koja uključuje međusobno poštovanje, uvažavanje, ali i stjecanje prijateljstva. Unatoč svim dobrobitima tjelesne aktivnosti, nažalost, sudjelovanje u sportskim aktivnostima nosi određeni rizik za ozljedu. Razlikujemo akutne traumatične ozljede i ozljede nastale zbog takozvane pretjerane upotrebe. Iako su ozljede nešto učestalije u sportaša, ne znači da ozljeđivanje ne može nastati i u svakodnevnom životu[1].

Jedna od najčešćih aktivnosti, bilo rekreativno ili natjecateljski jest trćanje. Trćanje je, uz hodanje, osnovni oblik kretanja te izvrstan naćin za zadovoljavanje osnovne biološke potrebe ćovjeka. Dostupna je cijeloj populaciji, a predstavlja jednu od najučinkovitijih, najekonomićnijih i najjednostavnijih tjelesnih aktivnosti. Ona prevenira debljinu, bolesti srca, visoki krvni tlak i dijabetes tipa 2, smanjuje rizik od srćanog udara, povećava kardiorespiratorni kapacitet, poboljšava cirkulaciju i funkciju cijelog organizma, a uz to, promiće zdrave stilove života te pomaže pri reduciranju loših nezdravih navika. Usprkos dobrobitima, trćanje predstavlja i štetnu aktivnost zbog mogućnosti nastanka potencijalne ozljede. Iako su ozljede u trćanju 2 do 2,5 puta rjeđe u usporedbi s ozljedama u kontaktnim sportovima, njihovu pojavnost ne treba shvaćati olako[1,2]. Navodom autora knjige: *Sports Injuries: Prevention, Treatment and Rehabilitation*, neka prosjećna jednogodišnja učestalost ozljeda u trćanju iznosi 37 do 56%, ovisno o vrsti i duljini trćanja. Naime, trćanje ima različite karaktere. Sprint karakteriziraju ćimbenici poput povećane brzine i veće eksplozivnosti uz smanjenu apsorpciju udara poćetnog dodira tla s noćnim prstima, dok trćanje na daljinu ima specifićan kontakt stopala o tlo. Drugim rijećima, oko 75 do 80% svih trkaća ima kontakt peta – noćni prsti, a ostalih 20 do 25% ima kontakt srednji dio stopala - noćni prsti. Izloženost donjih ekstremiteta svakodnevniim stalniim opterećenjima dovode do poremećaja trćanja. Primjerice, protuudarna sila o tlo pri udarcu nogom srednje faze odgovara vertikalni sile koja je 1,5 do 5 puta veća od tjelesne tećine. Nadalje, trkać koji u 4,35 minuta prijeće udaljenost

od jednog kilometra ima udarnu vrijeme stope o tlo otprilike 0,2 sekunde, što rezultira oko 5100 kontakata tijekom sat vremena trčanja. S obzirom na ta ogromna opterećenja tkiva te općenito donjih ekstremiteta, ozljede u trčanju i nisu toliko rijetke[1].

Sudjelovanje u bilo kojoj tjelesnoj aktivnosti pa i u trčanju može uzrokovati ozljedu ili bolna stanja. Postoje raznovrsni čimbenici koji mogu rezultirati ozljedom u trčanju, a najlakše ih je podijeliti na unutarnje i vanjske. Vanjski ili okolišni čimbenici uzrok su 60 do 80% svih prijavljenih ozljeda. Većina ozljeda nastaje prvenstveno zbog nepropisnog treninga u smislu prevelikih zadanih ciljeva, pretjeranog intenziteta, ali i neadekvatnog odmora. Nastanku ozljede može doprinijeti i podloga za trčanje, naime neke površine mogu utrostručiti pa čak i učetverostručiti učestalost ozljeda. Osim same trkače površine, odnosno podloge, veliku ulogu u prevenciji ozljeda imaju sportske tenisice budući da one mogu mijenjati sile u određenim anatomskim strukturama za više od 100%, pa iz tog razloga, one ne bi smjele biti istrošene ili neodgovarajuće. Za razliku od vanjskih čimbenika, unutarnji čimbenici se mogu podijeliti na osnovne, primarne i sekundarne. Osnovni temeljni čimbenici uključuju spol, dob, rast tijela, težinu i visinu. Primarni čimbenici podrazumijevaju unutarnje neusuglašenosti poput duljine nogu, mišićne neravnoteže te nedovoljne snage, kao i smanjene fleksibilnosti te koordinacije. Sekundarni čimbenici su oni koji su stečeni tijekom života, kao što je oštećena funkcija u kinetičkom lancu ili prethodne ozljede[1]. Iako su današnje ozljede sve učestalije, one se također mogu i prevenirati ako se poduzmu određene mjere. Sportske ozljede uzrokovane vanjskim utjecajima mogu biti prevenirane korištenjem adekvatne sportske opreme. Neadekvatne i loše opreme poput tenisica za trčanje loše kvalitete dovodi do bolova u stopalu i koljenu. Nepravilno izvođenje pokreta stvara nepovoljne biomehaničke odnose u kojima dolazi do preopterećenja određenog tkiva i njegove moguće ozljede, stoga pravilna tehnika svakog pokreta ključna je metoda prevencije. Također, rizik od ozljede umanjuje zagrijavanje prije te istezanje prije i nakon fizičke aktivnosti što povoljno utječe na mišićnu kontrakciju te kontinuirani mišićni rad. Adekvatan režim treninga i rad na parametrima fizičke spremne, a koji podrazumijeva kardiorespiratornu kondiciju, mišićnu snagu, izdržljivost, sastav tijela te fleksibilnost, značajna je metoda prevencije. Ovisno o vrsti tkiva, ozljede se mogu podijeliti na ozljede mišića, tetiva, ligamenata, zglobova te kosti. Obzirom na primjenu preventivnih postupaka, sportske ozljede su česte, čak i ponekad neizbježne. One mogu biti blage i teže te ovisno o tome ovisi i njihovo liječenje. Terapijske procedure su brojne, a mogu se primjenjivati zasebno ili u kombinaciji, od medikamentozne terapije, rehabilitacije ili operativnog liječenja. S obzirom da sportaši mogu imati različite prateće bolesti i stanja te se razlikuju u stupnju fizičke spremne, individualni pristup, ključ je u liječenju ozljeda[3].

Dijagnosticiranje trkače ozljede često predstavlja izazov. Prilikom nastanka ozljede, liječnici se često koncentriraju na mjesto ozljede ne uzimajući u obzir kinetički lanac u cjelini kako bi

isključili sve asimptomatske osnovne ozljede ili disfunkcije. Povijest trkače ozljede, odnosno anamneza trkača čini osnovu dijagnoze. Važno je analizirati cjelokupni program trčanja, uključujući promjene udaljenosti, intenziteta i uvjete treninga te cipele koje trkač nosi. Iskusan liječnik na temelju dobre anamneze može postaviti uspješnu preliminarnu dijagnozu, naravno, uz neizostavni klinički liječnički i radiografski pregled kojim definitivno potvrđuje svoju dijagnozu. Osim liječnika zaslužnog za dijagnozu ozljede, rehabilitacijski tim sačinjava i fizioterapeut. Cilj fizioterapeuta jest vraćanje funkcije ozlijeđenog ekstremiteta te čim raniji povratak u sportsku aktivnost. Analizirajući uzroke i posljedice funkcionalnog oštećenja omogućuje fizioterapeutu izradu plana i programa za liječenje mišića, zglobova ili ligamenata. Program je individualiziran, primijenjen vrsti i opsegu ozljede, ali i cjelokupnom fizičkom i psihičkom stanju pojedinca, tj. pristup je cjelovit te sveobuhvatan. Tijekom terapije, fizioterapeut primjenjuje različite metode i tehnike liječenja. Primjenjuje terapijske modalitete u cilju smanjenja i otklanjanja boli i otekline, radi na povećanju fleksibilnosti, snage i izdržljivosti te na poboljšanju stabilnosti, ravnoteže i koordinacije, a uz to, on educira te motivira[1].

## 2. Trčanje

Jedan od prirodnih pokreta ljudskog tijela te pokret koji omogućuje kretanje tijela u prostoru, najčešće u jednoj ravnini je trčanje[4]. Trčanje predstavlja dinamički oblik kretanja koji nastaje usklađenim pokretima tijela pri čemu se težina tijela u odnosu na hodanje, prenosi mnogo življe[5]. Tijekom povijesti, trčanje kao aktivnost prvenstveno je bilo nužno za opstanak ljudske vrste, dok je danas svedeno na sportsku aktivnost u vidu natjecanja ili pak rekreacije u svrhu očuvanja zdravlja[6]. Sukladno navedenom, trčanje danas spada u jednu od najpopularnijih tjelesnih aktivnosti koja je doživjela ekspanziju u proteklim desetljećima i u kojoj uživaju sve generacije[7]. Popularnost trčanja osim dobrobiti na ljudsko zdravlje u vidu kontrole tjelesne mase te poboljšanju kondicijskih sposobnosti doprinose i niski troškovi jer provedba ne iziskuje potrebna pomagala te se lako može provesti u bilo kakvom okruženju. Također, trčanje osim kontrole tjelesne težine i poboljšanja kondicijskih sposobnosti ima i druge korisne zdravstvene dobrobiti. Trčanje prevenira kardiovaskularne bolesti, dijabetes tipa 2, rak debelog crijeva, osteoporozu, a ujedno utječe na kvalitetu sna, smanjuje anksioznost i depresiju te promiče zdrave stilove života[8,9].

### 2.1. Laboratorij trčanja

Trčanje je vježba pod opterećenjem koja uključuje cijelo tijelo, a zahtjeva snagu, moć, koordinaciju, ali i dobru kardiovaskularnu spremnost. Dobro usklađeno te snažno tijelo osnova su za izvedbu i usavršavanje tehnike trčanja. Mišići, zglobovi i kosti rade u sinergiji kako bi stvorili pokret na isti način na koji to čine poluge koje se okreću oko uporišta. Kostii predstavljaju poluge, zglobovi uporišta dok mišići opskrbljuju snagom, čije povećanje ovisi o odnosnim položajem kosti i zgloba. Poprečno-prugasti mišić predstavlja glavnu vrstu mišića u anatomiji trčanja, a kojim upravlja mozak preko središnjeg živčanog sustava u cilju stvaranja pokreta. Prilikom donošenja svjesne odluke o pomaku tijela, živčani impulsi potiču stezanje mišića prilikom čega dolazi do skraćanja i zadebljanja mišićnih vlakana. Akt trčanja zahtjeva aktivaciju mnogobrojnih mišića, a budući da oni mogu obavljati samo radnje povlačenja, ali ne i guranja, mišići rade u paru ili sinergiji. Mišići koji najviše rade pri trčanju mogu se podijeliti u pet glavnih skupina, a to su četveroglavi bedreni mišić, mišić stražnje lože, mišić stražnjice, pregibač ili fleksor kuka i mišić lista. Naravno, uz glavnu skupinu mišića koji sudjeluju u trčanju od iznimne važnosti su i mišići trupa, odnosno mišići središnjeg dijela tijela. Oni rade u sinergiji kako bi omogućili kontrolu i stabilnost donjeg dijela trupa i zdjelice, a ujedno pridonijeli boljoj izvedbi tehnike. Kako bi izvođenje bilo koje funkcije bilo moguće, osnovne komponente ljudskog tijela zahtijevaju neprestanu opskrbu kisikom. Naime, stanicama je potrebna neprestana opskrba kisikom koji

spajaju s glukozom kako bi proizvele energiju. Laički rečeno, pluća moraju dovesti dovoljno kisika u krv, koju će potom srce tjerati do tjelesnih stanica[10].

## 2.2. Tjelesni sustav kretanja

Bilo koja tjelesna aktivnost pa tako i trčanje predstavlja opterećenje za tijelo. Ono zahtjeva snagu, moć, koordinaciju te dobru kardiovaskularnu funkciju. Izvođenje bilo koje aktivnosti zahtjeva urednu anatomiju i fiziologiju tijela. Stoga, izvedba pokreta bez urednog kostura, mišića i zglobova nije moguća[10]. Kost kostura, prvenstveno kralježnica, zdjelica i donji ekstremiteti omogućuju čvrstu bazu u nošenju tjelesne težine. Spoj između kostiju čini zglob. Zglobovi omogućavaju pomicanje kostiju u raznim smjerovima. Zglob lakta i koljena omogućuje pomicanje kostiju naprijed i natrag dok zglob ramena i kuka osim pomicanja naprijed i natrag omogućuje pomicanje u stranu. Stabilnost zgloba omogućavaju aktivne i pasivne strukture. Aktivnu stabilnost održava mišić tijekom aktivnosti na koju sportaš može utjecati dok pasivnu stabilnost daju ligamenti. Ligamenti su pričvršćeni na dvije kosti koji čine zglob. Oni pružaju stabilnost zglobovima bez ograničavanja normalnih pokreta. Naime, ligamenti ne mogu spriječiti aktivno kretanje zgloba, ali su sposobni držati „čvrstu uzdu“ u iznenadnim, vanjskim rasponima kretanja. Mikrostruktura ligamenata dobro štiti od vlačnog naprezanja, ali ima malu vrijednost kao zaštita od udarca ili pritiska. Stoga, adekvatna pasivna stabilnost zgloba je preduvjet dobre funkcije zgloba. Kako bi funkcionalnost zgloba bila omogućena potrebni su mišići. Mišići, osim pokretanja zglobova svojim kontrakcijama omogućuju bitne vitalne funkcije kao što je disanje, rad srca, održavanje temperature tijela, a osim toga, sudjeluju u održavanju posture tijela. Vezivanje mišića na koštani dio radi tetiva. Glavna funkcija tetive je prenošenje mišićne sile na kost. One su sastavljene od kolagena, koji pruža mehaničku čvrstoću i elastina koji čine tetivu iznimnu čvrstom te elastičnom[1,11]. Kontrakcija mišića, a potom pokretanje svih navedenih komponenata nije moguća bez živčanog sustava. Uloga živčanog sustava je primanje i prenošenje obavijesti iz okoline i unutrašnjosti tijela te obrađivanje tih podataka i priprema odgovarajućih odgovora. Tim činom nastaje zadovoljavajuća optimalna reakcija organizma, kojoj je cilj zaštita i održanje jedinice[12]. Živčani sustav dijeli se na središnji i periferni živčani sustav. Središnji sustav čini mozak i leđna moždina dok se periferni živčani sustav sastoji od motoričkih, osjetnih, autonomnih i mješovitih živaca. Pokretanje mišića uključuju dva kompleksna živčana puta. Razlikujemo osjetni živčani put koji prenosi informacije, tj. impulse od periferije prema mozgu i motorički živčani put od mozga prema mišiću[13]. Ozljede perifernih živaca, najčešće nastale prijelomima ili iščašenjem kosti, mogu dovesti do motoričkog i senzornog poremećaja prijenosa informacija što rezultira nemogućnošću ili otežanošću pokreta u području komprimiranog živca[1]. Tjelesni



sustav kretanja, sastavljen od kostura, mišića, zglobova i živčane, to jest motoričke sastavnice, omogućuje optimalno funkcioniranje tijela u bilo kojoj vrsti kretanja, ali i održavanja pravilne posture. Unatoč kompletnom tjelesnom sustavu namijenjenom kretanju, funkcioniranje cjelokupnog organizma nije moguće bez neprestane opskrbe stanica kisikom[10].

### 2.3. Mišićni sustav

Aktivni dio sustava za kretanje čine mišići koji zauzimaju gotovo polovicu tjelesne mase. Svojom sposobnošću stezanja, odnosno kontrakcijom omogućuju gibanje kostiju i zglobova, ali i unutarnjih organa. Naime mišićni sustav je prijeko potreban za rad srca, pluća, crijeva, aktivnosti gutanja, govorenja i slično. Također, mišić sudjeluje u zatvaranju otvora na površini ili unutrašnjosti tijela, primjerice zatvaranje sfinktera u području čmara ili regulacija prolaza hrane iz želuca u dvanaesnik. Tijelo čovjeka građeno je od 3 vrste mišića koji se međusobno razlikuju u građi i funkciji, odnosno kontraktilnosti, elastičnosti i provodljivosti. Razlikujemo poprečno–prugasti (skeletni) mišić koji omogućava gibanje te je pod utjecajem volje, što znači, da ga, inerviraju živčana vlakna koja motoričkim neuronima dolaze iz kralježnične moždine ili iz mozga. Skeletni mišići mogu biti vretenasti, dvoglavi, dvotrbušasti, ravni, poluperasti, perasti, zapirači te kružni, a s obzirom na smjer djelovanja oni mogu biti fleksori i ekstenzori, adduktori i abduktori, te rotatori ili levatori[14, 15].

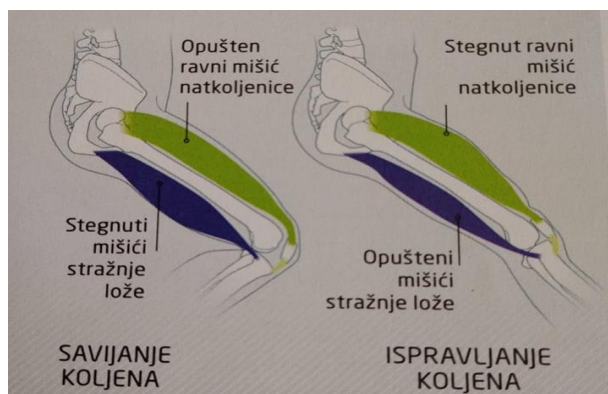


*Slika 2.3.1. Oblici skeletnih mišića [Izvor: G. Thurgood, G. Sapstead, C. Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.]*

Glatka mišićna vlakna inervira autonomni živčani sustav te se za razliku od skeletnih mišića ne mogu svjesno nadzirati. Njihove kontrakcije za razliku od skeletnih mišića su sporije, ali mogu biti snažnije te pokazivati ritmičnost. Nalaze se u stjenki krvnih žila, šarenici oka te u različitim unutrašnjim šupljim organima kao što je probavni sustav, mokraćovod ili žučni kanal. Srčani mišić je prilagođen funkcijama srca[14].

### 2.3.1. Poprečno – prugasti (skeletni) mišići

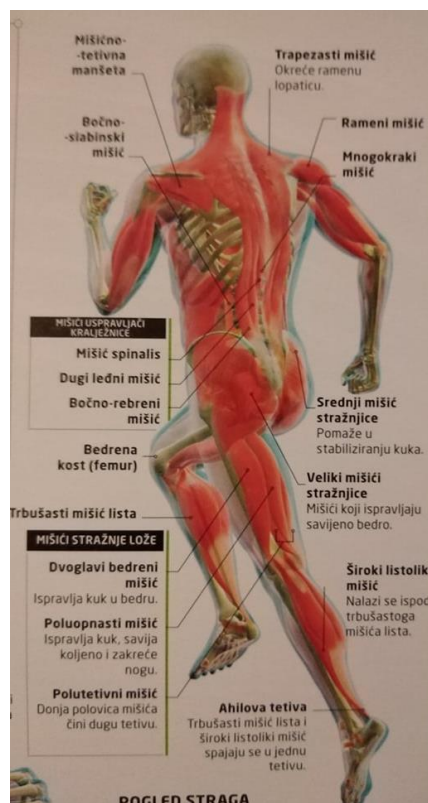
Trčanje predstavlja tjelesnu aktivnost koja za pokretanje zahtjeva uporabu mišića pod utjecajem volje. Mišić koji se upotrebljava za stvaranje pokreta u bilo kojem obliku tjelesne vježbe je koštani, tj. poprečno – prugasti mišić. Stoga, svakom su trkaču njegovi mišići najbolji prijatelji. Sastavljeni su od vode i proteina s malim udjelom mineralnih soli, masti i glikogena, a imaju jedinstvenu sposobnost pretvaranja energije iz masnoća i ugljikohidrata iz hrane u pokrete. U skeletnih mišića stezanja potiču živčani impulsi koji stižu iz mozga prilikom donošenja svjesne odluke o pomaku, odnosno pokretu tijela. Dakle, mišićna se vlakna (sarkomere) skraćuju i zadebljaju kada se mišić stegne uzrokujući povlačenje. Prilikom stezanja i skraćivanja mišića, mišić privlači kost na koju je pričvršćen zbog čega se ona pokreće. Kost se ne može vratiti u prvobitan položaj sve dok je drugi mišić ne privuče natrag, stoga mišići rade u paru. Laički rečeno, budući da mišići mogu obavljati samo radnje povlačenja, ali ne i guranja, mišići rade u sinergiji što znači da razlikujemo agoniste i antagoniste te sinergiste[10].



Slika 2.3.1.2. Suradnja agonista i antagonista [Izvor: G. Thurgood, G. Sapstead, C. Stankiewicz: *The Complete Running & Marathon Book*, 2015.]

Akt trčanja zahtjeva aktivnost velikog broja skeletnih mišića, ali i najvažnijeg srčanog mišića te glatkih mišića kako bi tjelesni sustav kretanja bio omogućen. Skladnost te snažnost skeletnih mišića omogućuje usavršenu tehniku trčanja. Mišići središnjeg dijela tijela, odnosno trbušni i leđni mišići, omogućuju kontrolu i stabilnost donjem dijelu trupa i zdjelice te omogućuju kretanje u 3 ravnine – sagitalno, frontalno i transverzalno. Donji dio trupa i zdjelica predstavlja važno anatomske sjecište gdje se susreću sile gornjeg i donjeg dijela tijela. Mišići donjeg dijela zajedno s središnjim i gornjim djelom leđa štite kralježnicu održavanjem ispravnog poravnanja tijela pri trčanju, dok dodatnu stabilnost kukovima, zdjelici i donjem dijelu leđa pružaju mišići stražnjice, odnosno glutealni mišići. Prilikom trčanja, trbušni ili abdominalni mišići upravljaju pokretima te stabiliziraju trup. Razlikujemo površinske i u dubini smještene mišiće. Mišići na stražnjoj strani tijela pomažu u stabilizaciji tijela tijekom hodanja i trčanja, a najveću zaslugu u stabilizaciji i

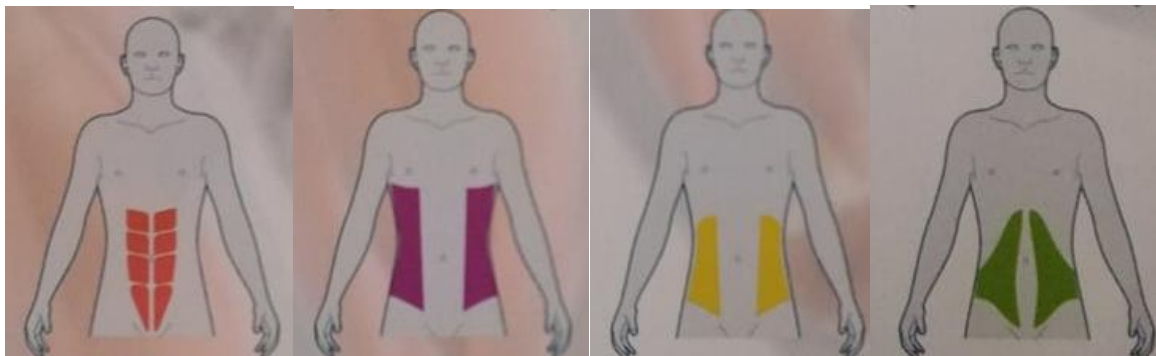
kontroli čini mišić uspravljач kralježnice (*m. erector spinae*). Ispravljач kralježnice sačinjavaju 3 mišića: dugi leđni mišić (*m. longissimus*) koji je ujedno i najdulji od svih podizača kralježnice, zatim bočno – rebreni mišić (*m. iliocostalis*) koji savija torzo u stranu te *mišić spinalis* smješten uza samu kralježnicu. Osim mišića ispravljачa koji se protežu u dubini tijela, mišić zadužen za opću stabilnost od ramena do slabinsko – zdjelice područja jest veliki površinski leđni mišić poznatiji kao *latissimus dorsi*. Tijekom trčanja, bitnu ulogu ima i mišić stražnjice koji pruža stabilnost kukovima, zdjelici i donjem dijelu leđa. Zdjelčni mišić se sastoji od tri mišića: *gluteus maximus*, *gluteus medius* i *gluteus minimus*, a funkcioniraju na način da omogućavaju pokrete nogu prema straga i pokrete prema van. Kretnje nogu, na stražnjoj strani tijela omogućuju mišić stražnje lože poznatiji kao hamstringsi, a predstavljaju glavnog pregibača koljena. Stražnju ložu sačinjavaju: dvoglavi bedreni mišić (*m. biceps femoris*), poluopnasti mišić (*m. semimembranosus*) i polutetivni mišić (*m. semitendinosus*)[10].



### 2.3.1.3. Mišićni sustav - pregled straga [Izvor: G. Thurgood, G. Sapstead, C. Stankiewicz: *The Complete Running & Marathon Book*, 2015.]

Što se tiče prednjeg dijela trupa, trbušni mišići uz sudjelovanje prsnih mišića stabiliziraju trup. Zajedničkim radom, trbušni mišići upravljaju kretanjem zdjelice i kralježnice u sve tri ravnine. Jedan od trbušnih mišića čini ravni trbušni mišić (*m. rectus abdominis*) koji održava trup uspravnim tijekom trčanja, a ujedno upravlja pokretima od prednjeg dijela zdjelice do prsnog koša i natrag. Zatim su tu vanjski i unutarnji kosi mišići (*m. obliquus externus et internus abdominis*) čija je glavna zadaća okretanje torza u istu stranu na kojoj su mišići. Najdublje smješteni trbušni

mišić jest poprečni trbušni mišić (*m. transversus abdominis*) čija se vlakna pružaju vodoravno djelujući poput steznika na organe, kralježnicu i rebra, odnosno oni su odgovorni za tlačnu stabilnost slabinsko – zdjeličnog područja[10].



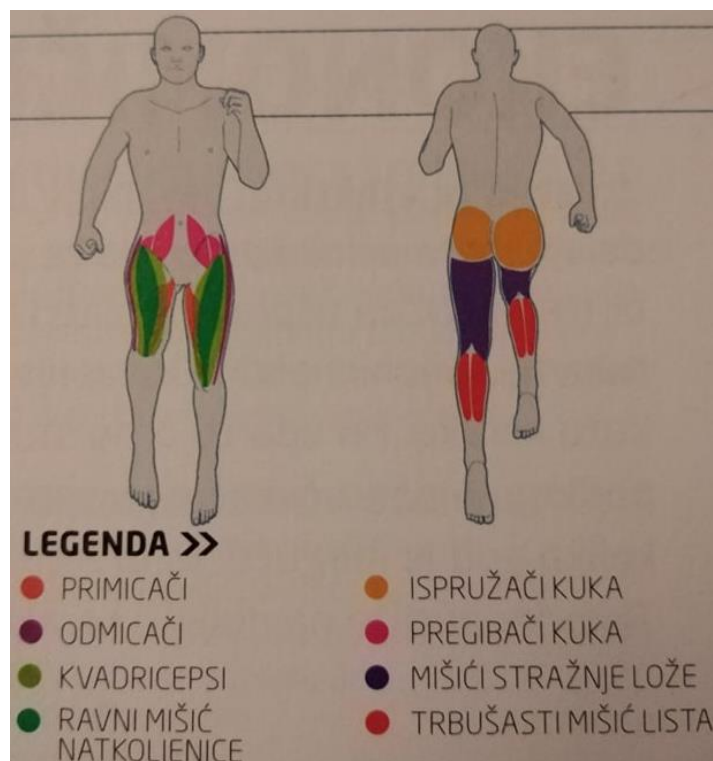
2.3.1.4. *Abdominalni ili trbušni mišići – „kornjačin oklop“* [Izvor: G. Thurgood, G. Sapstead, C. Stankiewicz: *The Complete Running & Marathon Book*, 2015.]

Trčanje zahtjeva optimalno funkcioniranje cijelog mišićnog sustava. Prilikom akta trčanja, potrebni su čvrsti trbušni i leđni mišići za održavanje uspravnog i stabilnog držanja te su prijeko potrebni pri disanju. Ramena i ruke, koje nisu dio trupa, trebaju stabilnu osnovu koju u najvećoj mjeri pružaju trbušni mišići te nešto manje prsni mišići. Iz te potpore i stabilnosti ramena, ruke kreću u kruženje, određujući brzinu trčanja. Karakteristični mišićni sustav trkača, odnosno mišići koji najviše rade prilikom trčanja, mogu se podijeliti u 5 glavnih skupina:

1. ČETVEROGLAVI BEDRENI MIŠIĆ (*m. quadriceps femoris*) je mišić prednje strane natkoljenice koji sudjeluje u savijanju kuka te pruža koljeno. Sastavljen je od četiri mišićne glave koje se spajaju u zajedničku tetivu *ligamentum patellae*, a to su: *m. rectus femoris*, *m. vastus medialis*, *m. vastus lateralis* te *m. vastus intermedius*.
2. MIŠIĆ STRAŽNJE LOŽE poznatiji kao *hamstringsi* su mišići stražnje strane natkoljenice koji sudjeluje u opružanju trupa, tj. ispravlja kuk u bedru, utječe na stabilnost donjeg dijela leđa, a u specifičnim uvjetima, može i opružati koljeno, naročito kad je stopalo oslonjeno na podlogu, no po svojoj temeljnoj funkciji on je pregibač koljena. Mišić čine 3 mišićne glave: *m. biceps femoris*, *m. semitendinosus*, *m. semimembranosus*[10,16].
3. MIŠIĆ STRAŽNJICE poznati kao *gluteusi*, pružaju stabilnost kukovima, zdjelici i donjem dijelu leđa dok je njihova primarna funkcija omogućavanje pokreta nogu prema straga (ekstenzija) i pokrete prema van (abdukcija). *Gluteusi* se dijele na: *m. gluteus maximus*, *m. gluteus minimus* i *m. gluteus medius*[17].
4. MIŠIĆI PREGIBAČI KUKA ili fleksori kuka su mišići koji zajedničkom kontrakcijom privlače natkoljenicu prema trupu. Bočnoslabinski mišić (*m. iliopsoas*) čine 3 mišića zdjelice. Mišić nastaje spajanjem velikog slabinskog mišića (*m. psoas major*), bočnog mišića (*m. iliacus*) i malog slabinskog mišića (*m. psoas minor*). Uz bočnoslabinskog

mišića, ostali fleksori kuka su: *m. sartorius*, *m. tensor fasciae latae*, *m. rectus femoris*, *m. pectineus* i *adductor brevis*, koji osim fleksije doprinose unutarnjoj i vanjskoj rotaciji kuka[18].

5. MIŠIĆI LISTA ili *m. triceps surae* je mišić na stražnjoj strani potkoljenice, a čine ga trbušasti mišić lista (*m. gastrocnemius*), koji ima medijalnu i lateralnu glavu te je smješten na gornjoj polovici lista, a čija je funkcija plantarna fleksija stopala koja ovisi o položaju koljena, to jest pri savinutom koljenu, snaga *m. gastrocnemiusa* je smanjena zbog čega je plantarna fleksija gotovo onemogućena dok pri ispruženom koljenu mišić postaje vrlo moćan plantarni fleksor. Osim toga, on sudjeluje i u rotaciji koljena prema unutra, a prilikom stajanja na stopalu pri savinutom koljenu, *m. gastrocnemius* i mišići zadnje lože imaju ulogu ispružaća koljena. Anatomski ispod *m. gastrocnemiusa* nalazi se listoliki mišić (*m. soleus*), čija je funkcija također plantarna fleksija stopala, a koji je najbolje stimuliran kad su koljena savinuta, dakle u sjedećoj poziciji ili čučnju[19].



Slika 2.3.1.5. Aktivni mišići trkača [Izvor: G. Thurgood, G. Sapstead, C. Stankiewicz: *The Complete Running & Marathon Book*, 2015.]

## 2.4. Ciklus trčanja

Trčanje kao i hodanje karakterizirano je nizom ravnomjernih i naizmjeničnih koordiniranih pokreta udova i trupa u cilju premještanja tijela s jednog mjesta na drugo. Prilikom hodanja u cilju zadovoljavanja normalnog obrasca hoda moraju se izvršiti četiri motoričke radnje koje

obuhvaćaju, propulziju i kontrolu kretanja prema naprijed, apsorpciju energije zbog smanjenja šoka tijekom kontakta pete o podlogu, prijenos težine tijela na donji ekstremitet tijekom faze oslonca te kontrolu stopala, odnosno prilagodbu pozicije zgloba i podloge u fazi oslonca te sklanjanje stopala u fazi njihanja. Za normalnu izvedbu hoda, ali i trčanja neophodno je uredno funkcioniranje mišićno – koštanog i neurološkog sustava, tj. uredan opseg pokreta i dovoljno snažni i aktivni mišići kuka, koljena i gležnja[20].

Trčanje povezuje kinetičku energiju, to jest kretanje s moćnom energijom pohranjenom u tetivama i mišićima, a predstavlja repetitivni pokret. Jedan ciklus trčanja podijeljen je na dvije glavne faze, fazu oslonca i fazu zamaha (leta). U fazi oslonca, noga je u kontaktu s podlogom dok u fazi zamaha to nije. Tijekom faze oslonca tijelo apsorbira udarce od tla pohranjujući energiju u elastičnim tetivama i mišićima. Njeno trajanje je od prvog kontakta stopala o podlogu do trenutka odguravanja prstima stopala te čini oko 40 % pokreta prilikom trčanja. Prilikom faze zamaha noga je u zraku, bez kontakta s podlogom, a počinje od trenutka odguravanja prstima stopala do ponovnog kontakta stopala o podlogu. Faza leta predstavlja najdulju fazu u ciklusu trčanja u kojoj se obje noge odvajaju od tla[10, 21].

*Početni kontakt* okarakteriziran je dodirivanjem stopala o tlo. Nakon trenutka dodira stopala o podlogu, najčešće lateralnim dijelom pete ili srednjeg dijela stopala, stopalo prelazi u puni kontakt s naglaskom na blago savinutim koljenom koje se povećava s progresijom tijela prema naprijed, a što doprinosi ukopnoj amortizaciji sila podloge. Također, amortizaciji sila u ovoj fazi, doprinosi ekscentričan rad mišića.



*Slika 2.4.6. Faza oslonca – početni kontakt [Izvor: G. Thurgood, G. Sapstead, C. Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.]*

*Srednja faza oslonca* predstavlja kompletno prisanjanje stopala za podlogu. U toj fazi, dominacija koncentrične kontrakcije mišića, a faza traje od kompletnog prisanjanja stopala o podlogu do završnog odguravanja stopala i prstiju od podloge. Kretanjem potkoljenice prema

naprijed, povećava se dorzifleksija stopala koja postiže svoj maksimum u trenutku kada centar gravitacije prijeđe prema naprijed u odnosu na stopalo. Faza označuje i kraj faze amortizacije sila podloge te početak propulzivne faze.



Slika 2.4.7. Faza oslonca – srednji dio faze [Izvor: G. Thurgood, G. Sapstead, C. Stankiewicz: *The Complete Running & Marathon Book, 2015.*]

Faza odgurivanja ili propulzije počinje na kontralateralnoj strani, pripremom gornjeg dijela tijela i ruke. Javlja se koncentrična kontrakcija *m. gastocnemiusa* i *m. soleusa* što rezultira plantarnom fleksijom stopala, a odvajanjem pete od podloge dolazi do supinacije stopala. Na taj način omogućuje se prednjem dijelu stopala pretvaranje u rigidnu polugu preko koje će se noge prebaciti u fazu zamaha. Za postizanje rigidnosti potrebno je nekoliko predradnji. Vanjskom rotacijom potkoljenice započinje supinacija subtalarnog zgloba koju svojom kontrakcijom pojačavaju *m. gastocnemius* i *m. soleus*. Ekstenzija u području stopala dovodi do istezanja plantarne fascije koja stabilizira metatarzalno područje. Stabilnost i rigiditet povećavaju, ali i doprinose intrinzični mišići stopala. Kao rezultat ovih čimbenika jest stvaranje maksimalne sile faze oslonca koja se manifestira neposredno prije odvajanja stopala od podloge te započinjanje faze zamaha. Istovremeno u toj fazi dolazi do maksimalne ekstenzije kuka i koljena, što olakšava i doprinosi pokretu.



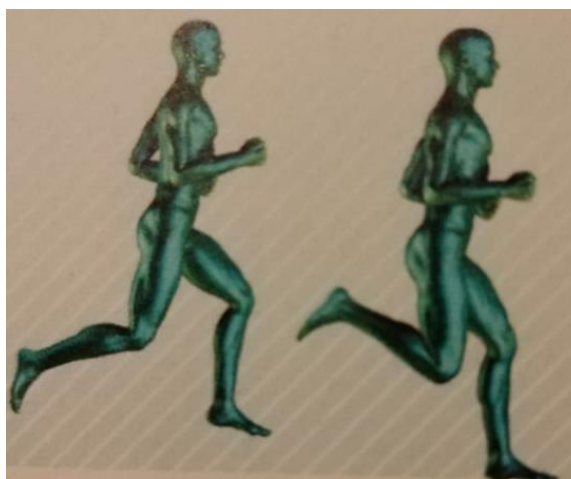
Slika 2.4.8. Faza oslonca – odgurivanje [Izvor: G. Thurgood, G. Sapstead, C. Stankiewicz: *The Complete Running & Marathon Book, 2015.*]

*Faza početnog zamaha* okarakterizirana je odvajanjem stopala od podloge, noga prelazi u fazu zamaha, tijelo lebdi u zraku dok su obje noge bez kontakta s podlogom. Tijekom ove faze, djelovanjem sila na nogu koja se odvojila koljeno prelazi u fleksiju koju ekscentrično sprečava *m. rectus femoris*. On također s drugim fleksorima kuka uzrokuje fleksiju u kuku te pomiče nogu naprijed. Kako prilikom pomicanja noge prema naprijed ne bi zapinjalo stopalo o tlo, dolazi do dorzifleksije stopala.



*Slika 2.4.9. Faza zamaha – početni dio [Izvor: G. Thurgood, G. Sapstead, C. Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.]*

Kod *srednjeg djela zamaha* dolazi do daljnje fleksije kuka te je koljeno u maksimalnoj fleksiji tijekom faze zamaha. Srdnji dio zamaha zahtjeva što bližu potkoljenicu kuku radi manje poluge, a time manjih energetske potreba.



*Slika 2.4.10. Faza zamaha – srednji dio [Izvor: G. Thurgood, G. Sapstead, C. Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.]*



*Završni dio zamaha* predstavlja odvajanje suprotne noge od podloge koja započinje svoj zamah te tada nastupa druga lebdeća faza. Noga u završnoj fazi zamaha počinje pripremu za kontakt s podlogom. Fleksija u kuku završava i počinje ekstenzija zajedno s ekstenzijom u koljenom zglobu dok se stopalo priprema za kontakt s podlogom i novi ciklus[22, 23].



*Slika 2.4.11. Faze trčanja – prikaz jednog ciklusa (od odraza do završnog zamaha) [Izvor: G. Thurgood, G. Sapstead, C. Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.]*

### **2.4.1. Ekonomični ciklus trčanja**

Usvajanje dobre tehnike omogućuje učinkovitije vježbanje, kako u raznim sportovima, tako i u trčanju. Kako bi ciklus trčanja bio što ekonomičniji potrebno je usvajanje dobre tehnike trčanja. Trčanje predstavlja vještinu koja usvajanjem tehnike omogućuje učinkovitije i duže trčanje, a pritom smanjuje mogućnost ozljeđivanja. Položaj trkača je uspravan, blago nagnuti prema naprijed s rukama savijenim pod 90 stupnjeva koje se pokreću paralelno s tijelom. Prilikom odraza trkač treba težiti širokom kutu koraka, a pri udarcu o tlo stopalo treba dotaknuti podlogu u području koje je ispred tjelesnog središta sile teže, time se održava moment sile i izbjegava kočna radnja, a istovremeno se štiti koljeno te se mišićima i tetivama noge omogućuje ublažavanje sile udaraca. Naime, koljeno tijekom trčanja podnosi do osam puta veću težinu vlastita tijela dok goljenična kost može podnijeti težinu i od 10 do 15 puta veću od tjelesne mase tijekom faze oslonca. Ahilova tetiva dostiže svoje potpuno istežanje, stvarajući otprilike 35 % energije tijekom trčanja. Brzina i udaljenost određuju način na koji stopalo udara u tlo. Udarac stopalom o tlo počinje više – manje istodobno, prednjim dijelom stopala i na peti, a završava prizemljenjem stopala s tlom. Takva tehnika dočeka stopala o tlo rezultira jednakomjernim prijenosom sile udara duž noge. Ukoliko osoba doskače na petu, prvi kontakt s podlogom je vanjska strana pete i potom prebacivanje težine prema unutra. Time dolazi do opterećenje svoda stopala i na koncu održavanje prstima te se takav način trčanja smatra kočnim pokretom. Usprkos tome, većina trkača koji trče malom brzinom upravo trče tim načinom, to jest prvo udaraju petom o tlo. Za razliku od sporijih trkača, brzi trkači na kratke staze imaju udarac o podlogu prednjim dijelom stopala. Doček stopala je na dijelu tabana tik ispod prstiju na vanjskom rubu, kratko dodirujući tlo petom. Stopalo se blago izvrće prema

unutra, podnosi opterećenje i potom se odražava. Način takvog dočeka stopala o podlogu može dodatno opteretiti gležanj i list. Tijelo prilikom trčanja mora biti centrirano, a kukovi u neutralnom položaju. Glava prilikom trčanja mora biti uspravna jer pogled prema dolje umara vratne mišiće te utječe na ostali dio kinetičkog lanca, stoga oči gledaju ravno ispred sebe. Previsoko podignute ruke dovode do napetosti u ramenima i skraćuju korak dok ruke koje se nižu prenisko mogu uzrokovati pretjerano naginjanje prema naprijed. One se pokreću iz ramena koja su spuštena i zabačena unatrag, pokret ruku iz lakta nije ispravan. Snažan trup i snažni stabilizatori kuka sprečavaju pretjerano kretanje kuka s jedne strane u drugu te prema naprijed i natrag što smanjuje mogućnost ozljede koljena. Slabi trbušni mišići i adduktori kuka ponajprije srednji i mali glutealni mišić mogu zdjelicu učiniti nestabilnom što dovodi do okreta nogu prema unutra te javljanje pretjerane pronacije stopala. Ukoliko su trbušni mišići slabi rezultat je naginjanje tijela naprijed iz struka, samim time i uski korak pri odražavanju. Održavanje ravnomjernog tonusa svih skupina mišića od iznimne je važnosti. Primjerice, prenapeta stražnja loža može uzrokovati ograničeno istezanje kuka i spriječiti ispravno istezanje koljena što može kasnije rezultirati napetosti u listovima.

Duljina koraka i ritam, odnosno brzina koraka je također bitan parametar za uspješnu tehniku trčanja. Unatoč primjeni te usvajanju adekvatne tehnike trčanja, valja napomenuti važnost promišljenog cilja. Ciljevi trkača moraju biti nadahnjujući, ali ostvarivi. Previsoka očekivanja i višestruki ciljevi mogu rezultirati odustajanjem, ali i ozljeđivanjem, stoga usredotočenost ciljeva treba uskladiti s kriterijima tehnike SMART. Smart je kratica koja definira kriterije za postavljanje ciljeva. Ono određuje cilj specifičnim, mjerljivim, izvedivim, relevantnim te vremenski određenim. Uz ciljeve vrlo bitan parametar je uravnotežena prehrana i hidratacija tijela. Raznolikost, cjelovite namirnice i umjerenost, tri su osnovna pravila za zdravu prehranu i ključ uspjeha u trčanju. Odabir zdrave i minimalno obrađene hrane iz osnovnih skupina namirnica važno je za uravnoteženo i hranjivu prehranu. Takva hrana opskrbljuje tijelo trkača snagom te povećava trkačke sposobnosti. Uz pripremu tijela i uma trkača bitan faktor je i alat kojim se raspolaže. Važan alat pripreme je i odabir adekvatne obuće i odjeće koja utječe na mehaniku trčanja te je rizičan čimbenik za ozljedu [10] .



Slika 2.4.1.12. Centriranost tijela prilikom trčanja [Izvor: G. Thurgood, G. Sapstead, C. Stankiewicz: *The Complete Running & Marathon Book*, 2015.]

## 2.4.2. Procjena stila trčanja = učinkovit trkač

Iako trčanje predstavlja repetitivnu i jednoličnu radnju koju naizgled nije teško za naučiti te je već od malih nogu urođena, tehnika trčanja može biti raznolika. Svaki je trkač drukčiji te svatko trči određenim načinom koji možda i nije savršen, no za pojedinca, ono je praktično i primjenjivo. Cilj procjene stila trčanja jest prepoznavanje i usmjeravanje na elemente koji koče trkačev napredak, bilo u smislu nepotrebnog opterećenja tijela ili samo povećanog umora. Prilikom procjene načina odnosno stila trčanja može se uvidjeti tzv. težak doskok trkača. Naime, jedan od pokazatelja jačeg doskoka je teško i tvrdo udaranje stopala o podlogu zatim „vučenje“ nožnih prstiju te brzo ostajanje bez snage ili prisutnost ozljede poput trkače potkoljenice. Primjena vježbi za gležnjeve uz koncentriranje na lagano i jednakomjerno gaženje sa što manje snage, može pomoći u načinu gaženja stopalom o podlogu, dok trčanje po brdovitom terenu, može utjecati na što lakši i ravnomjerni doskok trkača. Pretjerano dug korak trkača nije nužno i najbolji. Ukoliko stopala pri svakom koraku dotiču tlo predaleko od središta sile teže, tada one stvaraju kočnu silu te smanjuju učinkovitost trčanja. Prepoznatljiv znak dugog koraka jest kontakt pete o tlo i doskok stopala o tlo ispred ravnine koljena. Usmjeravanje koljena u ravninu sa stopalom i gaženje točno ispred tijela dovodi do skraćivanja dužine koraka te poboljšanje tehnike trčanja. Ispravni pokreti ruku čine važan dio dobrog načina trčanja. U nastojanju očuvanja energije za rad nogu, neiskusni trkači smanje rad ruku ili ih drže napetima u visini prsa. Osjećanje napetosti i umora ili bolova u ramenima i vratu tijekom i nakon trčanja, jasni su pokazatelji neaktivnih te ukočenih ruku. Tijekom

trčanja, položaj ruku je u visini struka, pod kutom od 90 stupnjeva, ramena su opuštana, a vrat uspravljen. Za razliku od neaktivnih ruku, preaktivne i loše koordinirane ruke uzrokuju zakretanje trupa u stranu. Ramena i trup okreću se s jedne strane u drugu dok se ruke i šake pomiču dijagonalno, ispred tijela. Takvim načinom trčanja dolazi do nepotrebnog trošenja energije i smanjene stabilnosti trupa. Osim trošenja veće energije zaokretanjem tijela trkača, tehnika u kojoj trkač poskakuje također troši vrijednu energiju i moment sile. Trkač koji poskakuje trči na način da koljena podiže prema visini struka te na taj način, povećava rizik od istegnuća mišića zbog dodatnog opterećenja. Radi vlastitog uvjerenja da sporo trčanje štedi energiju, trkači usvoje pretjeranu malu brzinu trčanja. Takva tehnika ima suprotan učinak te se troši više energije za slabije rezultate. Daskok može utjecati na sveukupno držanje i poravnanje tijela, kao i na prijenos energije kinetičkim lancem. Dobar daskok odvija se malo ispred središta sile teže sa stopalom koje je ravno okrenuto prema naprijed. Pritisak kod neutralnog gaženja jest jednakomjerno raspoređen na tabanu te sa svih pet prstiju radi zajedno prilikom odraza od tla. Prijenos sile je najučinkovitiji dok su trup i kukovi ispravno poravnani. Uz neutralno gaženje prihvatljiva je i blago izražena pronacija stopala gdje se prvi dodir s tlom ostvaruje s unutarnje strane stopala ili blaga supinacija gdje se prvi dodir ostvaruje s vanjske strane stopala. Ukoliko postoji pretjerana pronacija stopala dolazi do opterećenja medijalnog meniska koljena te se kuk noge zaokreće čime se trup izbacuje iz ravnoteže. Pretjerana supinacija stopala opterećuje vanjsku stranu koljena, a zbog nedostatka pronacije ugrožen je trkačev prirodni mehanizam ublažavanja udaraca[10].



Slika 2.4.2.13. Prekomjerna pronacija i supinacija stopala [Izvor: G. Thurgood, G. Sapstead, C. Stankiewicz: *The Complete Running & Marathon Book*, 2015.]

### 2.4.3. Procjena tjelesne spremne

Zdravstveno stanje sportaša, rekreativca ili bilo koje druge osobe od iznimne je važnosti za normalno funkcioniranje čovjeka. Poznavanje vlastitog zdravlja i tjelesne spremne, odnosno dobivanje uvida u opće zdravstveno stanje od strane liječnika, osnovni je i najvažniji korak prije opuštanja u bilo koju sportsku aktivnost pa tako i trčanje. Iako se čini kako trčanje zahtjeva samo dobre tenisice i malo dobre volje, tjelesni pregled ukazuje na postojanje mogućih čimbenika rizika koji usprkos dobroj volji, mogu dovesti do ozljeđivanja ili u najgorem slučaju i do smrtnog ishoda. Čimbenici rizika rastu s životnom dobi te su povezani s genetikom osobe. Neki od glavnih rizika su povišeni krvni tlak koji vodi k oštećenju srca i krvnih žila te previsoka razina „lošeg“ kolesterola, tj. masne tvari kojom se grade stanične membrane, a koji oteža protok krvi do srca. Također, važan čimbenik rizika jest i nedostatak željeza čija je važnost u proizvodnji hemoglobina koji prenosi kisik do mišića, a uz manjak željeza, rizik predstavlja i dijabetes, tj. bolest koja utječe na reguliranje šećera u krvi. Nakon općeg tjelesnog pregleda te dobivanje „zelenog svijetla“ od strane liječnika, počinje procjena razine tjelesne spremne i planiranje treninga[10].

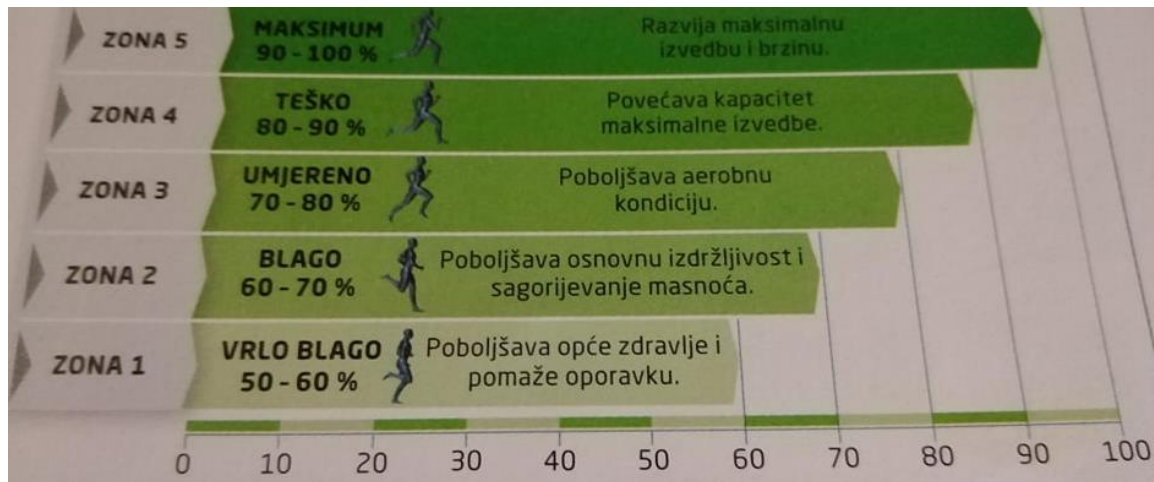
Indeks tjelesne mase, ITM ili u svijetu poznatije Body mass index, BMI, široko je upotrebljavan sustav određivanja oblika ljudskog tijela. Temelji se na visini i masi osobe kojom se određuje pripadnost tjelesnog oblika u granice normale, odnosno odstupanje u granicama zdravlja. Računa se tako da se tjelesna masa osobe u kilogramima podijeli s kvadratom visine u metrima. Neka istraživanja pokazuju da ITM ima svoja ograničenja. Naime, ITM ne uzima u obzir gustoću tkiva pa tako, krupniji sportaši koji su u izvrsnoj formi mogu imati ITM koji se ocjenjuje kao nezdrav, čak pretio dok osobe nježnije građe, ali s povišenom masnoćom u krvi, mogu imati lažno dobar ITM<sup>1</sup>[10,24].

Razinu tjelesne spremnosti pokazuje, tj. određuje mjerenje srčanog ritma u mirovanju. Najbolje je mjeriti u jutro, kada je osoba još odmorna. Što je broj otkucaja srca niži, to su otkucaji učinkovitiji, odnosno tjelesna sprema je viša. Prilikom tjelesnog napora, niži broj otkucaja srca također pokazuju dobru tjelesnu spremu. Na veći broj otkucaja srca može utjecati dehidracija, vrućina, ali i nadmorska visina. Naime, dehidracija može uvećati broj otkucaja za 7,5%, vrućina dodaje i do 10 otkucaja u minuti, a nadmorska visina uzrokuje povećanje od 10 do 20%. Mjerenje

---

<sup>1</sup> Osnove indeksa tjelesne mase razvio je između 1830. i 1850. godine belgijanac Adolphe Quetelet. Zainteresiranost za indeks rasla je s povećanjem pretilosti u zapadnim društvima, a zbog jednostavnosti ova je metoda često korištena kao osnovni pregled pojedinca.(24)

se vrši pronalaskom bila na vratu ili zapešću te se u nepomičnom položaju broje otkucaji srca u minuti. Danas postoje različiti uređaji za mjerenje otkucaja srca za vrijeme vježbanja što uvelike olakšava mjerenje. Prilikom trčanja, mišići trebaju više kisika, pa se broj otkucaja srca povisuje jer srce tjera kisik u mišiće. Postoje različite zone otkucaja srca koje određuju postotak broja otkucaja srca pri naporu. Broj otkucaja srca pri naporu određuje se oduzimanjem svoje dobi, tj. godina od 220, čime se dobiva maksimalni broj otkucaja srca. Nakon toga, od dobivenog maksimalnog broja otkucaja oduzme se broj otkucaja pri mirovanju te se na taj način mogu izračunati idealne zone otkucaja srca pri tjelesnom naporu[10].



Slika 2.4.3.14. Zone otkucaja srca – postotak broja otkucaja srca pri naporu [Izvor: G. Thurgood, G. Sapstead, C. Stankiewicz: *The Complete Running & Marathon Book*, 2015.]

Napredniji način analiziranja optimalnog tjelesnog kapaciteta za vježbanje jest testiranje maksimalnog unosa kisika poznatijeg kao  $\dot{V}O_2$  MAX. Maksimalni unos kisika ili aerobni kapacitet predstavlja maksimalni kapacitet tijela da unese i iskoristi kisik tijekom vježbanja te je koristan način mjerenja optimalnog kapaciteta napora. Pojednostavljeno  $\dot{V}O_2$  MAX je razina opterećenja kod koje više, bez obzira koliko disali, neće doći do porasta kisika u tijelu. Rezultat toga jest preusmjerenje organizma na trošenje energetske zaliha bez kisika koji će potom uzrokovati nagomilavanje laktata<sup>2</sup>. Tijekom testiranja vrlo je važno mjerenje otkucaja srca, tj. pulsa. Mjerenje se u startu radi u stanju mirovanja kao i kontinuirano tijekom testiranja sve do postizanja osobnog maksimuma. Također, prilikom mjerenja gleda se vrijeme koje je potrebno za vraćanje otkucaja

<sup>2</sup> Mliječna kiselina ili laktat je kemijski spoj koji ima veliku ulogu u različitim biokemijskim procesima u organizmu, a svrstava se u skupinu alfa hidroksilnih kiselina, poznatijih kao AHA kiseline. Nastaje u stanici prilikom anaerobnog metaboličkog procesa, kad organizam ima velike zahtjeve za energijom, koju nije u mogućnosti pribaviti u dovoljnim količinama tijekom aerobnog metaboličkog ciklusa.(25)

srca od maksimuma do normale[25, 26].  $\dot{V}O_2$  MAX se izražava umnoškom broja otkucaja srca u minuti s udarnim volumenom srca te razlikom kisika u venskoj i arterijskoj krvi, to jest kao korigirani minutni volumen disanja pomnožen s arterijsko – venskom razlikom u koncentraciji kisika i podijeljen sa 100[27]. Izražavanje  $\dot{V}O_2$  MAX je u milimetrima kisika koji se potroši u jednoj minuti, po kilogramu tjelesne težine (ml/kg/min). Maksimalni aerobni kapacitet mjeri se na razne načine, najčešće trčanjem na pokretnoj traci ili stacionarnom biciklu s posebnom napravom za mjerenje otkucaja srca te maskom koja skuplja i mjeri količinu kisika koji se udiše i izdiše. Postupak se provodi na način da se polako povećava intenzitet vježbanja na traci ili biciklu uz sve veći otpor. Otpor i intenzitet se povećavaju sve dok potrošnja kisika ne ostane stabilna unatoč povećanju intenziteta. Prilikom dostizanja takvog stanja, tijelo prelazi iz aerobnog metabolizma na anaerobni, odnosno tijelo prestaje koristiti kisik za poticanje razgradnje ugljikohidrata, aminokiselina i masti[28].

Osim mjerenja aerobnog kapaciteta u specijaliziranim klinikama, postupak mjerenja se može odraditi i u običnom okruženju. Primjerice, test višerazinske tjelesne spreme poznatiji kao *Beep test* procjenjuje sportašev  $\dot{V}O_2$  MAX, odmjeravanjem sposobnosti sportaša s prethodno zadanim mjeracem vremena. Tijekom provođenja testa, sportaš pretrčava razdaljinu od 20 metara određenih sa dva čunja ravnajući se prema zvučnom signalu (*beep*). Brzina počinje na 8,5 km/h i povećava se u 23 razine do 0,5 km/h sve do trenutka kad sportaš ne može držati korak sa zvučnim signalom. Time se postiže rezultat koji se temelji na broju ponavljanja koje sportaš uspije izvesti. Uz *Beep test* postoji i tzv. *Cooperov 12 – minutni test* kojeg je utemeljio dr. Ken Cooper, 1968. godine. Test je jednostavan i popularan način mjerenja aerobne spreme. Naime, provodi se na atletskoj stazi, npr. duljine 400 metara na kojoj se vremenski trči 12 minuta. Po završetku 12 minuta mjeri se ukupna pretrčana razdaljina te se pomoću formula za  $\dot{V}O_2$  MAX = (22,351 x km) – 11,288 saznaje sportašev aerobni kapacitet[10].



Slika 2.4.3.15. Cooperov 12 – minutni test [Izvor: G. Thurgood, G. Sapstead, C. Stankiewicz: *The Complete Running & Marathon Book*, 2015.]

### 3. Ozljede u trčanju

Trčanje je intenzivan sport koji predstavlja učinkovit način vježbanja velikih mišićnih skupina te se pokazalo učinkovitim u održavanju zdravlja i prevenciji kardiovaskularnih problema. Međutim, osim svih dobrobiti te snažnih učinka na ljudski organizam, trčanje je također i potencijalno štetna aktivnost u smislu mogućnosti nastanka ozljeđivanja. Ozljede u trčanju u usporedbi s ozljedama u kontaktnim sportovima su 2 – 2,5 puta rjeđe, no to ne smanjuje njihovu važnost. Prosječna godišnja prevalencija ozljeda prema navodu autora knjige, *Sports Injuries: Prevention, Treatment and Rehabilitation*, iznosi 37 – 56 %. Ozljede variraju ovisno o vrsti te duljini trčanja. Specifična repetitivna i jednolična radnja karakteristična za trčanje i visok utjecaj sile na tijelo povećava sklonost različitim ozljedama. Svaki trkač je jedinka za sebe koja ima vlastiti način i stil trčanja te stoga trčanje ima različite karakteristike. Razlikujemo sprint karakterističan po povećanoj brzini i eksplozivnosti te smanjenoj apsorpciji udara u koraku i početnom dodiru tla s nožnim prstima. Za razliku od sprinta, trčanje na daljinu ima specifičan kontakt stopala o tlo. Naime, oko 75 do 80% svih trkača ima kontakt peta – nožni prsti, a ostalih 20 do 25% ima kontakt srednji dio stopala - nožni prsti. Izloženost donjih ekstremiteta svakodnevnim stalnim opterećenjima dovode do poremećaja trčanja dok ponavljana loša tehnika trčanja te pretjerano skakanje gotovo uvijek vode ozlijedi. S obzirom na ogromna opterećenja tkiva, čak i manja biomehanička abnormalnost može rezultirati dodatnim pritiskom i opterećenjem[1]. Većina ozljeda nastala trčanjem posljedica su nedostatka pripreme, loše tehnike ili jednostavno pretreniranosti trkača. Shodno tome, važna je svjesnost granica svoga tijela kako bi se izbjegle manje ozljede koje mogu biti manje vidljive, ali se mogu razviti u dugoročne probleme. Većina uobičajenih trkačkih problema poput žuljeva, trkačke bradavice, grča, odgođene mišićne boli ili pa blage opekline od sunca nije zabrinjavajuća, no upoznavanje s osnovnim postupcima prve pomoći od velike je važnosti. Pored uobičajenih trkačkih problema mogu nastati i ozbiljnije ozljede poput puknutog ligamenta, tendinopatija ili prijeloma kosti, a čiji oporavak iziskuje i dugotrajnije liječenje. Najčešća prva pomoć je prestanak sa svim aktivnostima te primjena tretmana, poznate metode RICE. Tretman obuhvaća odmor i hlađenje ledom ozlijeđenog dijela tijela, primjenu steznog ili kompresivnog zavoja te naposljetku podizanje ekstremiteta u povišeni položaj. Ukoliko je ozljeda teška i trkač nije u mogućnosti micati ozlijeđeni dio ili je razlog neka kardiovaskularna patologija koja može ponekad dovesti i do iznenadne smrti trkača, potrebno je potražiti Hitnu medicinsku pomoć[10].



### 3.1. Čimbenici rizika za nastanak ozljede

Iako većina ozljeda nastaje kao posljedica nedostatka pripreme, loše tehnike ili pretjeranog treninga, u trčanju postoje različiti čimbenici koji mogu doprinijeti razvoju ozljede. Rizični čimbenici su mnogobrojni, a najlakša je podjela na vanjske i unutarnje.

**Vanjski ekstrinzični ili okolišni čimbenici** krivci su za gotovo 60–80% svih prijavljenih ozljeda u trčanju. Npropisni trening jedan je od vodećih uzroka ozljeđivanja. Naime iznenadne promjene u programu treninga, poput produžene udaljenosti ili promjene u smislu naglog povećanja u intenzitetu prema principu „previše prebrzo“ (engl. *too much too soon*), mogu rezultirati nastankom ozljede ili pretreniranosti trkača. Konkretni primjer npropisnog treninga je dugotrajno te svakodnevno trčanje visokim intenzitetom ili trčanje velikih udaljenosti, bez vremena potrebnog za oporavak i odmor. Naporne vježbe ili natjecateljske aktivnosti na duge staze poput maratona te uzastopni treninzi trčanja na brdovitom terenu također mogu rezultirati ozljedom. Trčanje nizbrdo uzrok je bolovima u zglobu koljena jer tjelesna težine djeluje iza u odnosu na okomitu os koljena. Takvim načinom trčanja dolazi do velikog opterećenja mišića kvadricepsa koji nastoji zaštititi koljeno. Čestim trčanjem nizbrdo javljaju se bolni sindromi poput prednje koljenske boli ili skakačkog koljena, dok trčanjem uzbrdo nastaju problemi u području Ahilove tetive. Uz različite terene, podloga za trčanje predstavlja vrlo važnu ulogu u prevenciji nastanka ozljede. Neke površine mogu utrostručiti ili učetverostručiti učestalost ozljeda u određenim sportovima. Trčanje na tvrdim površinama kao asfalt ili beton, mogu prouzročiti mehaničke udare, a time preopterećenje zglobova i tetiva što može kasnije rezultirati ozljedom. Trčanje na previše mekanim površinama rezultira smanjenom stabilnošću zglobova te dovodi do pretjeranih kretnji zglobova, a samim tim i zamora mišića. Rizik za ozljeđivanjem također povećava i trčanje na neravnim ili umjetnim površinama te skliskim cestama. Ukoliko trkač trči na padinama ili na kosim cestama u istom smjeru može uzrokovati abnormalni stres na jednoj strani tijela. Sportsku ozljedu, također može uzrokovati neadekvatna sportska oprema. Naime, sportske tenisice mogu mijenjati sile u određenim anatomskim strukturama za više od 100% što znači da cipele za trčanje mogu utjecati na lokalizaciju, vrstu i učestalost sportskih ozljeda. Neprikladne ili istrošene cipele mogu uzrokovati povećani stres i naprezanje te nikako nije preporučljivo koristiti tenisice namijenjene tenisu, košarci ili nekoj drugoj sportskoj aktivnosti. Takve cipele nemaju karakteristike potrebne za zaštitu trkača od ozljede. Tenisica mora odgovarati stilu i intenzitetu trčanja te obliku stopala, a najvažniji elementi pri izboru su način ublažavanja udaraca, stabilnost i način prilagodbe nozi. Valja napomenuti kako nijedna tenisica nije vječna te ih je preporučljivo često mijenjati. Naime, nakon pretrčanih 400 do 500 km dolazi do smanjenja apsorpcije udara za 30 do 50% [1,10].

**Unutarnji intrinzični ili tjelesni čimbenici** dijele se na osnovne, primarne te sekundarne, to jest stečene. Osnovni čimbenici uključuju spol, dob, rast tijela, težinu i visinu, dok primarni čimbenici podrazumijevaju strukturne varijacije, unutarnje neusuglašenosti u duljini nogu, mišićnu neravnotežu, nedovoljnu snagu, kao i smanjenju fleksibilnost te koordinaciju. Sekundarni stečeni čimbenici čine prethodne ozljede ili oštećene funkcije kinetičkog lanca.

Osnovni temeljni čimbenici poput dobi i spola predstavljaju blage varijacije u nastanku ozljeda. Mišićni te koštani sustav različito je dimenzioniran u žene i muškaraca pa iz tog razloga, žene imaju 25 % manje mišićne mase po kilogramu tjelesne težine, nižu gustoću kostiju, širu zdjelicu te pokretljivije zglobove u usporedbi s muškarcem. Također tijekom trčanja, žene za razliku od muškaraca, zauzimaju veću addukciju i unutarnju rotaciju kuka što povećava mogućnost ozljede kao što je, stresni prijelom zdjelice ili sindrom patelofemoralne boli. Osim navedenih karakteristika, valja spomenuti i tzv. sindrom trijas sportašice (*eng. female athlete triad*), a koji podrazumijeva poremećaj hranjenja, amenoreju i osteoporozu. Naime, niski kalorijski unos u kombinaciji s visokim intenzitetom treninga dovodi do nastanka amenoreje koja dovodi do hipoestrogenizma koji potom može rezultirati smanjenjem koštane mineralne gustoće, a koja povećava rizik od razvoja prijeloma zamora. Sukladno tome, muškarci za razliku od žena su u prednosti za nekih 10-20 %, no sveukupni rizici od ozljede u trčanju nisu značajno veći u žena u odnosu na muškarce. Što se tiče dobi, to jest starenja, koje vodi cjelokupnim promjenama mišićno koštanog sustava, a koje uključuje, smanjenu gustoću kostiju, snagu mišića, sadržaj kolagena u tetivama i drugim tkivima te općenito usporeniji metabolizam, povećava stupanj razvoja degenerativnih promjena. Iako je opće poznata osjetljivost, slabost te postepeno opadanje svih funkcija čovjeka, nema dokaza o povećanju učestalosti ozljeda trčanja u starijih osoba. Pretpostavlja se da su stariji ljudi općenito oprezniji, trče sporijim tempom i kraćim dionicama te trče radi vlastitog zadovoljstva, a ne nametnutih prevelikih ciljeva. Za razliku od odraslih starijih osoba, mladi ljudi u dobi od 12 do 15 godina imaju neravnotežu u mišićnoj poluzi, fleksibilnosti, mobilnosti zglobova te u koordinaciji. Naime zbog ubrzanog rasta tinejdžera, kompleks mišića i tetiva je relativno kraći što može pridonijeti nastanku ozljede poput *Osgood-Schlatterove bolesti*, ozljede *apofizitisa* i slično. Stoga, u toj dobi program vježbanja koji uključuje i vježbe istezanja je od velike važnosti.

Primarni unutarnji čimbenici koji podrazumijevaju strukturne varijacije te neusuglašenosti različitih karakteristika mogu dodatno povećati rizik za nastanak ozljede. Primjerice neujednačenost stopala može dovesti do nepravilnog gaženja, a sam time do narušavanja cjelokupne posture tijela praćena bolovima. Stopalo može biti ravno (*Pes planus*) te udubljeno (*Pes cavus*). Ravno stopalo dovodi do prekomjerne pronacije koja može biti fiziološki inducirana ili posljedica sekundarnog varusnog položaja potkoljenice gdje potkoljenica odstupa prema unutra

za više od 10 stupnjeva. Pretpostavlja se da je vjerojatnost ozljede niska ukoliko je ukupni položaj varusa manji od 8 stupnjeva, dok se učestalost ozljeda povezanih s trčanjem povećava ako varus položaj prelazi 18 stupnjeva. Udubljeno stopalo također može povećati šansu za ozljeđivanjem. Visoki lukovi pronađeni su u otprilike 20% ozlijeđenih trkača. Naime, sportaši s udubljenim stopalom imaju smanjenu pokretljivost u subtalarnom zglobu što rezultira opterećenjem u tri točke, to jest, na petu, nožni palac i palac malog prsta, kao i smanjenu fleksibilnost srednjeg dijela stopala. Sve to vodi do bolova i razvoja različitih sindroma poput, *Ahlove tendinopatije*, *plantarnog fasciitisa* te bolova u srednjem dijelu stopala, a opterećenje na tri točke uporišta dovodi do problematičnih žuljeva i natisaka na potplatu stopala. Funkcionalna razlika u duljini noge može nastati trčanjem po nagnutim cestama što je prema tome, vanjski faktor rizika, odnosno nastanka. Također, skraćivanje može biti posljedica oštećenja funkcije sakroilijačnog zgloba, pretjerane pronacije, bolova mišića donjeg dijela leđa, kontraktura ili neravnoteže mišića. Različita duljina nogu može naknadno dovesti do ozljeda poput *iliotibijalnog sindroma*, *trohanteričnog bursitisa*, *akutnog lumbaga* te *stres frakture*. Odstupanje u duljini noge potrebno nadoknaditi kada je ono veće od 22 mm i povezano s ortopedskim poremećajima. Trkači koji su izloženi opetovanom stresu i naprezanju obično trebaju naknadu ako je odstupanje dužine noge veće od 5–10 mm jer strukturne varijacije pridonose podložnosti ozljedama. Dobra fleksibilnost predstavlja važan čimbenik u sprečavanju ozljeda tijekom trčanja. Naime, trčanje pridonosi smanjenoj fleksibilnosti mišića, što kasnije može pridonijeti nastanku ozljede. Uz smanjenu fleksibilnost, mišićna slabost povećava osjetljivost na stresne prijelome zbog smanjene stabilnosti i apsorpcije šoka. Neuromuskularna koordinacija jest sposobnost živčanog sustava za zapošljavanje mišića ili skupine mišića u obavljanju određenih zadataka. Poremećaj ravnoteže i kontrole motorike povećavaju rizik od ozljede. Bilo koja vrsta nedostatka poput propriocepcije, to jest kontrole kretanja bez pomoći vida ili način snalaženja u prostoru može dovesti do funkcionalne nestabilnosti.

Novonastala promjena koja remeti posturu, normalan način kretanja i funkcioniranja dovodi do promjena u hodu, te kompenzacijskih radnji preostalih segmenata u kinetičkom lancu. Sekundarni čimbenici rizika za ozljeđivanjem obično su rezultat povećane ili smanjene fleksibilnosti kinetičkog lanca nakon ozljede, a što kasnije vodi do kompenzacijskih promjena u držanju, hodanju i trčanju. Bilo koja kompenzacijska radnja, čak i minimalna, zauzvrat može uzrokovati mikrotraumu, oštećenje tkiva i vidljiva oštećenja. Prethodne ozljede su najčešći čimbenik rizika za stjecanje nove ozljede. Stoga je iznimno važno prepoznavanje i potpuno izlječenje bilo kojih odstupanja, ozljeda ili bolova[1].

### 3.2. Uobičajeni problemi trkača

Svakodnevicu ljudi koji vode zdrav i aktivan život čine sportske aktivnosti. Unatoč svim beneficijama tjelesne aktivnosti, sportske ozljede su česte, čak i neizbježne posljedice sportskog načina života. Ozljede mogu biti blage, takoreći uobičajene, ali i teže. Povećanjem popularnosti „zdravog“ načina života raste i predmet interesa mnogih grana medicine, koje brinu o fizičkom stanju pacijenata, liječenju i prevenciji ozljeda povezanih sa sportskim i drugim fizičkim aktivnostima. U liječenju sportskih ozljeda, ključ uspjeha jest individualni pristup. Naime, svatko se razlikuje u stupnju fizičke spremne, ali i u različitosti mogućih pratećih bolesti i stanja, stoga je individualnost na prvom mjestu[3].

U trčanju, većina ozljeda nije zabrinjavajuća te je najčešće rezultat pretreniranosti ili nepravilnog treninga. Dobra te adekvatna priprema trkača, šansu povrede smanjuje na minimum. Međutim, takve ozljede čine sastavni dio trčanja te se svaki trkač, ponajviše početnik, prije ili kasnije susretne s njima. Najčešći uobičajeni problemi trkača jesu žuljevi, trkačka bradavica, trkački palac, odgođena mišićna bol, grč, parestezija, bolovi u vratu i glavobolja, mučnina, bolovi u prsima i želucu, opekline od sunce te toplinski stresni poremećaj.

Koža koja je stisnuta ili sabijena stalnim trenjem zbog neprikladnih čarapa ili obuće, obično oko pete i jastučića stopala, dovodi do nastanka žuljeva ispunjenih tekućinom. Oni su neugodni, bolni, a pogrešno tretiranje može dovesti do upale. Neki od preventivnih načina suzbijanja nastanka žuljeva jest redovito mijenjanje čarapa i održavanje kože stopala suhim, primjena odgovarajuće obuće koja nije ni preuska ni prevelika te po potrebi primjena pudera za stopala ili vrpce od cinkovog oksida.

Trkačka bradavica uzrokovana je neprekidnim trenjem ili trljanjem širokih majica za trčanje, a kao rezultat nastaje osjetljivost, iritacija, čak i krvarenje jedne ili objiju bradavica, a češća je u muškaraca. Jedan od preventivnih načina jest primjena hansaplata, odnosno flastera na bradavice ili vazelinske kreme.

Crni palac ili trkački palac predstavlja tamnjenje nokta nožnog palca uzrokovanim krvarenjem ispod nokta, a koje je posljedica pritiska o kožu nokta neodgovarajućom obućom. Iako nije ozbiljan, trkački palac može biti vrlo bolan koji sprječava daljnje trčanje. Adekvatan izbor kvalitetnih čarapa i tenisica je od iznimne važnosti.

Atletsko stopalo (*Tinea Pedis*), infekcija je kože tipična za sportaše zbog nepropusne obuće. Naime, atletsko stopalo uzrokuje gljiva *Trichophyton* koja raste u toplim i vlažnim okruženjima, a uzrokuje svrbež ili peckanje te ljuštenje kože stopala. Prenosi se izravnim kontaktom, ali i ručnicima, čarapama ili s podova.

Odgođena mišićna bol (*Delayed-onset muscle soreness- DOMS*) uzrokovana je mikrotraumom mišićnog tkiva zbog fiziološkog privikavanja na vježbanje. Obično se javlja 24 do 72 sata nakon vježbanja te je najčešći u početnika ili onih koji započinju novi program vježbanja. Adekvatno zagrijavanje prije te istezanje nakon trčanja uz redovitu masažu, smanjuje rizik od nastanka DOMS-a.

Bolno, pretjerano i neželjeno istezanje mišića predstavlja grč. Obično se javlja prema kraju trčanja, kad su mišići umorni. Iscrpljenost, vrućina, dehidracija, pretjeran gubitak tjelesnih soli znojenjem i/ili prehranom koja je siromašna kalijem, natrijem i/ili magnezijem može uzrokovati grčenje mišića.

Pritisak živca oko gležnja ili stopala, premalom obućom ili prejako stegnutim vezicama može rezultirati utrnulošću, žarenjem i pečenjem stopala i nožnih prstiju tijekom trčanja, što se zajednički naziva parestezijom.

Nepravilna tehnika trčanja s ukočenim vratom i glavom previše naprijed radi dodatan stres na mišiće vrata, koji stabiliziraju glavu, a što može uzrokovati glavobolju.

Mučninu može uzrokovati dehidracija, hrana koja se teško probavlja, jedenje prije samog trčanja, nizak šećer u krvi i/ili gubitak tjelesnih soli znojenjem. Može se javiti tijekom ili poslije trčanja.

Loša tehnika disanja ili trčanja, loša probava uzrokovana jedenjem prije utrke ili neadaptiranje kardiorespiratornog sustava na zahtjeve trčanja, rezultiraju bolovima u prsima.

Grč u želucu (*engl. Exercise Associated Abdominal Pain – ETAP*) može se javiti tijekom trčanja, neposredno nakon početka ili započinjanja trčanja. Često na području torza ili sa strane prsa. Smatra se razlogom umora, smanjenog dotoka kisika u dijafragmu, koji uzrokuje njezinu pretjeranu ukočenost, ili zbog nakupljanja mliječne kiseline u trbušnim mišićima. Jedenje prije utrke i neučinkovito disanje također mogu pridonijeti nastanku. Naime, tijekom trčanja dolazi do relativne ishemije crijeva i boli zbog usmjerenja cirkulirajućeg volumena krvi u mišiće.

Izloženost sunčevim UV zrakama može dovesti do nastanka opekline. U većini slučajeva, koža je crvena i peče, a u alarmantnim situacijama poput nastanka plikova, bula, smjesta je potrebna liječnička pomoć.

Dehidracija nastala ne nadoknadom tjelesne tekućine izgubljene znojenjem dovodi do iscrpljenosti, glavobolje, vrtoglavice, bljedila, zbunjenosti i grčeva. Ukoliko nastaju navedeni prateći simptomi riječ je o toplinskom stresnom poremećaju. Ne liječi li se, može uzrokovati toplinski udar, po život opasan slučaj u kojem posve propada tjelesni sustav regulacije temperature[10].

Stanje dugotrajnog osjećaja iscrpljenosti i nemogućnosti obavljanja daljnjeg treninga dovodi do sindroma pretreniranosti. Neravnoteža treniranja, odmora i prehrane glavni je okidač nastanka

sindroma. Uočavanjem simptoma pretreniranosti na vrijeme, moguće je njegovo uklanjanje te ubrzani povratak tjelesnoj aktivnosti, dok u suprotnom dolazi do razvoja teškog oblika iscrpljenosti iz koje se trkač teško vraća ili potpuno odustaje od daljnje aktivnosti[29, 30].

### **3.3. Ozljede u trčanju i njihova lokalizacija**

Intenzivna fizička aktivnost predstavlja i uzrokuje stres za tijelo sportaša. Svakodnevno izlaganje takvoj vrsti stresa, bez obzira na fizičku spremnost, rezultira ozljedom. Sukladno tome, ozljede povezane s trčanjem uobičajene su kod trkača novaka, rekreativaca i elitnih trkača. Naime, stres pri vježbanju uzrokuje malene ozljede tkiva, a ozljeda se javlja kada je dio tijela pod tolikim stresom koji ograničava daljnje normalno funkcioniranje. Svjesnost granica svoga tijela te slušanje boli, to jest poruke koje tijelo šalje i upozorava da nešto nije u redu, minimalizira nastanak ozljeda. Razlikujemo akutne ili iznenadne te kronične ili dugoročne ozljede. Akutne su posljedica određenog događaja ili traume i mogu biti uobičajene poput žuljeva ili ozbiljne, kao npr. puknuti ligament. Prateći simptom je nagla oštra bol koju prati otjecanje kao posljedica unutarnjeg krvarenja. Kronične ozljede, poznate kao i ozljede „pretjerane upotrebe“ rezultat su istrošenosti, a najčešća je tendinopatija Ahilove tetive. Prateći simptom kronične ozljede jest tupa i dosadna bol koja ne prolazi, a pojačava se izvođenjem aktivnosti. Noseći pravu opremu te odvajanje vremena za blago zagrijavanje mišića i zglobova prije treninga i hlađenje te istežanje nakon treninga smanjuje rizik za ozljeđivanjem[10].

Tjelesna tegoba koja prouzrokuje bol i nelagodu nastalu kao posljedica trčanja, predstavlja trkačku ozljedu. Ozljedom se smatra bol koja je dovoljno jaka da uzrokuje smanjenje ili prestanak aktivnosti duže od 7 dana[31]. Najčešće ozljede trkača vezane su uz lokomotorni sustav, odnosno mišiće, ligamente, kosti ili tetive, a najučestalija lokalizacija jest koljeno[32]. Osim koljena, koje čini oko 48% slučajeva svih ozljeda trčanja slijedi je potkoljenica i stopalo, a u nešto manjoj učestalosti kukovi, natkoljenica te na kraju lumbalna kralježnica. Navodom autora knjige, *Sports Injuries: Prevention, Treatment and Rehabilitation*, najčešće ozljede u trčanju su: sindrom patelofemoralne boli, trkačka potkoljenica, sindrom iliotibijalne sveze, plantarni fascitis, skakačko koljeno, tendinoza Ahilove tetive i bol u srednjem dijelu stopala[1]. Što se tiče akutnih ozljeda lokomotornog sustava, one su u većinu slučajeva rijetke te su ograničene na rupturu mišića, distorzije zglobova te najviše na kožne patologije[33]. Veći rizik za ozljeđivanjem imaju trkači sa izraženijom antefleksijom trupa, ekstenzijom koljena i dorzifleksijom stopala. Iz tog razloga, rizik za ozljedom je veći u postojanju biomehaničkih odstupanja lokomotornog sustava[34]. Različitost svakog trkača vodi k jedinstvenom načinu i stilu trčanja. Različiti karakter trčanja doprinosi, odnosno povećava mogućnost nastanka ozljede. Primjerice, trčanje većom brzinom na kratke staze

povećava, a intervalni treninzi smanjuju mogućnost ozljede. Također, rizik ozljeđivanja povećava i previsoka tjedna kilometraža te povratak trčanju nakon duže stanke[35]. Ženski svijet trčanja karakterizira veći broj stres fraktura kostiju. Atletski trijas u žena objedinjava poremećaj prehrane, gubitak menstrualnog ciklusa i smanjenje koštane mase. Naime, zbog poremećaja prehrane i intenzivnog treniranja dolazi do opadanja masnog tkiva. Postepeno smanjenje masnog tkiva vodi poremećaju hormona što se rezultira pojavom amenoreje<sup>3</sup>. Dugotrajnim odsutnim menstruacijskim ciklusom dolazi do nedostatka spolnih hormona, najviše estrogena, koji potom rezultira padom koštane mase koja posljedično vodi stres frakturi ili u težim slučajevima osteoporozi[37]. Najčešći uzročnik ozljeda u trčanju jest pretjerivanje. Dovodjenje vlastitog tijela do krajnjih granica, odnosno pretjerivanje te zanemarivanje tjelesnih potreba za odmorom, glavni su razlozi velikih postotaka ozljeda. Navodom Ellis, J. i Henderson J.(1997), prikazano u tablici, muškarci i žene najčešće se susreću s ozljedom koljena. Nadalje, kod muškaraca slijede ozljede Ahilove tetive ili pete dok najmanji udio učestalosti zauzimaju ozljede leđa te stražnje lože. Kod žena, nakon ozljede koljena, slijede napuknuća goljenice te ozljede kuka ili prepona dok su ozljede živca i mišića kvadricepsa najmanje zastupljene u ženskoj populaciji[38].

*Tablica 3.3.1. Najčešće ozljede trkača prema Ellis, J. i Henderson, J. (1997) Trčanje bez ozljeda. GOPAL, Zagreb, str.23*

<i>Vrsta ozljede</i>	<i>učestalost (%)</i>	
	<i>Muškarci</i>	<i>Žene</i>
<i><b>Koljeno</b></i>	<b>23,0</b>	<b>21,3</b>
<i>Ahilova tetiva/list</i>	16,2	4,3
<i>Donožje</i>	10,2	9,5
<i>Nokti/ žuljevi</i>	9,3	1,7
<i>Kuk/prepona</i>	8,5	14,7
<i>Tabanska vrpca/peta</i>	8,2	4,0
<i>Uganuće gležnja</i>	6,5	13,3
<i>Napuknuće goljenice</i>	6,0	20,0
<i>Ozljede živca</i>	2,3	1,3
<i>Kvadriceps</i>	2,2	0,9
<i>Stražnja loža</i>	1,8	5,1

<sup>3</sup> Amenoreja označuje odsutnost menstrualnih krvarenja. Ekstremni oblik oligomenoreje, privremenim (> 90 dana) ili potpunim izostankom menstrualnih krvarenja. Razlikujemo primarnu te sekundarnu amenoreju[36].

### 3.4. Ozljede kostura

Ozljede kostura su jedna od najozbiljnijih ozljeda. Naime, tijekom prijeloma kostiju dolazi do ozljeđivanja svih mekih struktura oko samog prijeloma, stoga nije ozlijeđena samo kost, već tetive, ligamenti, mišići, zglobne hrskavice, živci, krvne žile te koža. Najčešći uzrok nastanka prijeloma jest izravna trauma (udarac) ili neizravna trauma (zapinjanje noge, a osoba pada toliko jako da se kost lomi). Ukoliko prijelom prodire kroz kožu, prijelom se klasificira kao otvoreni ili složeni, dok u slučaju netaknute kože, prijelom se smatra zatvorenim ili jednostavnim. Simptomi koji ukazuju na ozljedu kostiju su oteklina i promjena boje kože zahvaćenog područja, osjetljivost i bolnost na mjestu prijeloma, te pomak ili lažno kretanje slomljene kosti. Doduše, prijelomi poput prijeloma vrata bedrene kosti i nadlaktice u kojem su koštani krajevi zbijeni jedan o drugi, mogu uzrokovati prijelom, ali bez pratećih simptoma. Cilj liječenja jest vraćanje slomljenih dijelova kostiju te imobilizacija različitim udlagama u pravilan položaj[1].

#### 3.4.1. Stresni prijelomi (prijelomi zamora)

Posljedica stresa ili pretjerane upotrebe jest stresni prijelom ili stres fraktura. To su male pukotine na površini kosti karakteristične za sportove s velikim utjecajem, kao što su velike udaljenosti, trčanje s preponama, skok u vis, košarka, odbojka i rukomet. Rezultat stresa jest mala pukotina, odnosno kortikalni infarkt kosti zbog ponavljajućeg submaksimalnog opterećenja, a javlja se prilikom mišićnog umora, odnosno smanjenoj mogućnosti apsorpcije udara što dovodi do iritacije pokosnice. Prijelom stresa tipičan je kod trkača na duge staze kod kojih je prisutno normalno jednolično opterećenje, ali visoko opterećenje frekvencija u vidu učestalosti ili udaljenosti. Za razliku od trkača na duge staze, prijelom stresa tipičan je i kod trkača na kratke staze koji prolaze visoko opterećenje (intenzitet) uz normalnu frekvenciju udaljenosti. Posljednja, ujedno i najopasnija kombinacija jest visoko opterećenje i visoka frekvencija, odnosno izvođenje intenzivne vježbe s visokim opterećenjem frekvencije. Rizik nastanka stresnog prijeloma veći je kod biomehaničkih abnormalnosti poput odstupanja u duljini nogu, povećanoj rotaciji kuka ili spuštenih stopala. Mlađa populacija i žene, zbog tzv. ženske trijade (poremećaj prehrane, amenoreja i osteoporoza), predstavljaju povećani rizik za nastanak stresnog prijeloma[1]. Prijelomi stresa uglavnom nastaju na kostima koje nose težinu, poput kralježaka, goljenične kosti, bedrene kosti, zdjelice i kostiju stopala. Obično se javljaju na jednoj strani tijela, a rezultat su slabosti mišića ili neuravnoteženosti, loše tehnike trčanja ili nejednaka opterećenja. Područje



prijeloma može biti otečeno, osjetljivo i vruće na dodir, a hodanje na zahvaćenoj nozi vrlo bolno. Potvrđivanje dijagnoze zahtjeva rendgen, a zbog specifičnosti ne pojavljivanja odmah vidljivog znaka prijeloma kosti, potrebna je i magnetska rezonanca te scintigrafija kosti. Ne liječenje te zanemarivanje boli, sitne pukotine prelaze u ozbiljnije probleme[10].



*Slika 3.4.1.16. Primjer stresnog prijeloma stopala [Izvor: G. Thurgood, G. Sapstead, C. Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.]*

### **3.4.2. Trkačka potkoljenica (Shin splints)**

Trkačka potkoljenica, poznata kao i medijalni tibijalni stresni sindrom, uzrokuje bol na prednjoj strani potkoljenice. Prilikom vježbanja, tupa bol s unutarnje strane donje polovine potkoljenice, a kasnije i pojava otekline, rezultira prestankom tjelesne aktivnosti. U početku, bol je prisutna nakon trčanja, zatim se javlja i prilikom trčanja, a kasnije i na samom početku trčanja, da bi na kraju bol bila prisutna i pri hodu. Najčešće je posljedica nepravilnog zagrijavanja, stresa zbog iznenadna povećanja opsega treninga, trčanje po tvrdim površinama, loše tehnike ili biomehaničkih abnormalnosti. Također, trkačku potkoljenicu može uzrokovati i sindrom tijesnog mišićnog odjeljka koji je posljedica stezanje krvnih žila i živaca ili može biti posljedica prijeloma nastalog zbog stresa. Važno je pravilno lokalizirati mjesto same boli, primjerice pojava boli u srednjem dijelu potkoljenice karakterizira stresnu frakturu, dok bol duž anterolateralne strane karakterizira sindrom prednjeg odjeljka[10,52].



Slika 3.4.2.17. Trkačka potkoljenica [Izvor: G. Thurgood, G. Sapstead, C. Stankiewicz: *The Complete Running & Marathon Book*, 2015.]

### 3.4.3. Trkačko koljeno

Trkačko koljeno ili patelofemoralni bolni sindrom, nastaje kada kretanje patele preko donjeg dijela bedrene kosti uzrokuje bol s prednje strane koljena. Osim bolova s prednje strane koljena, trkačko koljeno može uzrokovati bolove oko cijele čašice koljena. Najčešće se javlja prilikom hodanja uz ili niz stepenica ili prilikom trčanja, osobito nizbrdo. Naporne vježbe, čučnjevi ili pokreti s utezima koji uključuju savijanje mogu pogoršati bolove. Uz bolove, nerijetko je prisutna otekлина oko čašice uz zvuk škripanja, odnosno krepitacija u zglobu. Slabi te neuravnoteženi mišići, napete tetive i neprirodno kretanje čašice koljena predstavljaju najčešći uzrok nastanka trkačkog koljena[10].



Slika 3.4.3.18. Patelofemoralni bolni sindrom [Izvor: G. Thurgood, G. Sapstead, C. Stankiewicz: *The Complete Running & Marathon Book*, 2015.]

### 3.5. Ozljede zglobova i ligamenata

Pokretan spoj između dvije ili više kostiju čini zglob. Razlikujemo kongruentan i nekongruentan zglob. Kongruentan predstavlja podudaranje zglobnih ploha, dok inkongruentan

zbog nepodudaranja zahtjeva hrskavične pločice, diskove, meniske koji ispravljaju nepravilnosti. Zglobovi se razlikuju po broju kostiju, funkciji, te obliku zglobnih ploha[39]. Stabilnost zgloba održavaju aktivne i pasivne strukture, dok čvrstoću zglobovima i kostima daju ligamenti, mišići i tetive. Aktivnu stabilnost održavaju mišići svojim kontrahiranjem koja je pod utjecajem sportaševe volje, dok pasivnu stabilnost održavaju ligamenti[40]. Ligamenti pružaju stabilnost zglobu bez ograničavanja normalnih pokreta. Naime, oni ne mogu aktivno spriječiti kretanje zgloba, ali su sposobni držati „čvrstu uzdu“ u vanjskim rasponima kretanja. Vanjske sile, nadmašujući elastičnost ligamenata uzrokuju njihovu ozlijeđenost[1].

Zglob kuka, odnosno kuglasti zglob između bedrene glave i zdjelice čašice predstavlja temelj moćnog i učinkovitog trčanja. Iz tog razloga, na kuk djeluju niz mišićnih skupina koji rade u paru kako bi stvorili suprotne radnje i upravljali njime. Ciklus trčanja zahtjeva fleksore ili pregibače kuka koji zamahuju nogom iz posve ispružena položaja do najviše točke podizanja koljena. Ravni bedreni mišić, jedini je mišić četveroglavog bedrenog mišića koji prelazi kuk i koljeno te ima najdulji krak poluge od svih fleksora kuka. Temelj moćnog i učinkovitog trčanja čine kukovi. Upravo iz tog razloga, stabilnost kuka uvjetuje poravnanje koljena, područja križa i zdjelice, stoga loša kontrola kuka uzrokuje ozlijede koljena i leđa[10].

Osim prijeko potrebnog zgloba kuka, neobično jak te važan zglob u trkača jest koljeno. Koljeno čini spoj između bedrene kosti i goljenične kosti, dok se između nalazi čašica koljena, poznata kao patela, koja djeluje kao žarišna točka za mehanizam ispružanja koljena. Raspon pokreta koljena određuje građa njegovih kostiju i ligamenata, dok mišići stvaraju silu koja stoji iza pokreta. Usprkos neobično jakom zglobu koji podnosi do osam puta veću težinu vlastitog tijela, koljeno je zglob koji se u trkača gotovo najčešće ozljeđuje. Za razliku od kuka, koji je čvršće građe i sam po sebi stabilan, koljeno ovisi o mekim tkivima, odnosno o ligamentima i hrskavici. Ligamenti spajaju kosti i reguliraju neželjene pokrete dok hrskavica sprečava trošenje zgloba. Uravnoteženost mišića stražnje lože i četveroglavog bedrenog mišića zajedno s zdjelničnim mišićima, doprinose boljoj stabilnosti i zdravlju koljena[10].

Složen mehanizam s čak 26 kostiju i 33 zgloba čini stopalo i gležanj. Stopalo i gležanj omogućuju pokretljivost, ublažavanje opterećenja te snagu za odguravanje od tla, a njihovu stabilnu i dinamičku mobilnost omogućuju mišići stopala te potkoljenice. Samo stopalo je građeno od kostiju, mišića i ligamenata, stvorenih za pružanje stabilnosti i raspoređivanje opterećenja pri gaženju te podnošenju težine pri trčanju. Način trčanja i tehniku gaženja određuje oblik stopala, odnosno njegovi svodovi, pri čemu je zaobljeni dio s donje strane stopala uvelike odgovoran za stabilnost i ublažavanje udaraca. Zbog širokog raspona pokreta, ali i snažne sile koja djeluje na stopalo i gležanj, iskretanje stopala s uganućem bočnih ligamenata gležnja, stražnjeg i prednjeg talofibularnog ligamenta i kalkaneofibularnog ligamenta, česte su ozljede u trkača. Takve ozljede

najčešće nastaju nehotičnim zaokretanjem gležnja pri silaženju s rubnika ili pri oštrim skretanjima, a ovisno o ozbiljnosti uganuća, može biti zahvaćen jedan ili svi ligamenti[10].

### 3.5.1. Ozljeda ligamenata koljena

Ojačanje i stabilizaciju koljena čine četiri glavna ligamenta. Prednji i stražnji križni ligamenti (ACL i PCL) te medijalni i lateralni kolateralni ligamenti (MCL i LCL) rade u sinergiji kako bi omogućili zglobu koljena stabilnost i snagu. Iznenadni pokret u zglobu koljena može rezultirati istezanjem ili rupturom ovih ligamenata. U trkača, ozljeda je najčešće posljedica stalnog pretjeranog napora, naime okretanje u zglobu može biti rezultat loše tehnike trčanja dok do iskakanja ili okretanja koljena dolazi pri naglim promjenama smjera. Ozljeda ligamenata koljena rijetko dolazi samostalno, već je udružena s oštećenjem hrskavice i meniskusa. U slučaju istegnutog ligamenta javlja se jaka bol i oteklina oko zgloba, dok prilikom puknuća dolazi do pratećeg čujnog „klik“ zvuka te nestabilnosti i nemogućnosti opterećenja zgloba koljena. Dužina rehabilitacije ovisi o težini ozljede te o načinu liječenja, primjerice istegnuće srednjeg do umjerenog intenziteta zahtjeva nošenje ortoze koljena te korištenje štaka u trajanju dva ili tri tjedna, dok je operativno liječenje neophodno pri rupturi ligamenata[10]. Ozljede prednje ukrižene sveze (lat.*ligamentum cruciatum anterius-LCA*; engl. *anterior cruciate ligament-ACL*) čine jednu od najčešćih ozljeda u sportaša. Prema Švedskom nacionalnom ACL registru iz 2016.godine, ozljedu prednje ukrižene sveze možemo očekivati u 81/100000 stanovnika godišnje. Ligament ima nedvojbeno veliku ulogu u stabilnosti koljena, ne samo u sagitalnoj nego i u frontalnoj, a napose u vodoravnoj ravnini. Odluka o načinu liječenja ovisi o „svježini“ ozljede, potpunoj ili djelomičnoj rupturi, životnoj dobi, prisutnosti pridruženih ozljeda, degenerativnim promjenama koljena, ali i motiviranosti osobe za daljnjim bavljenjem sportom. Razlikujemo operativni i konzervativni način liječenja. Konzervativno liječenje podrazumijeva jačanje muskulature natkoljenice koja bi učinila jaču aktivnu stabilizaciju koljena, uz napomenu da će zaostati labavo koljeno koje će se s vremenom povećavati zbog popuštanja ostalih pasivnih stabilizatora i muskulature. Takvo stanje može rezultirati ozljedom meniskusa i zglobne hrskavice uz posljedičnu sekundarnu artrozu, stoga kasnija rekonstrukcija može dati lošije rezultate. Kirurško liječenje podrazumijeva rekonstrukciju ligamenta uz obaveznu augmentaciju, odnosno pojačanje koje se može učiniti biološkim tkivom u smislu autotransplantacije (tetiva m.semitendinosusa, fascija lata ili dio patelarnog ligamenta), ili upotrebom umjetnih vlakana. Povratak u punu sportsku aktivnost traje od 6 do 10 mjeseci, no nakon toga koljeno je punoj i odličnoj stabilnosti[52]. Postoperativna rehabilitacija usmjerena je na progresivno opterećenje koljena. Naime, prvih 6 tjedana nakon operacije radi se na održavanju opsega pokreta i jačanju mišića uz napomenu neopterećivanja noge punom težinom. U prva 2

tjedna primjenjuju se pasivne vježbe opsega pokreta u rasponu do 90 stupnjeva, a nakon 2 tjedna postupno povećanje do sportaševa maksimuma uz neprestano statičko jačanje mišića kvadricepsa. Nakon rehabilitacije od 6 tjedana, sportaš bi trebao postići opseg pokreta simetričan neoperiranoj nozi, jednaku temperaturu zgloba te nepostojanje bilo kakvog otoka ili edema. Uz zadovoljavanje svih kriterija, daljnja rehabilitacija podrazumijeva veće opterećenje koljena kako bi do 12 tjedna sportaš bio u mogućnosti potpunog oslanjanja na nogu te samostalnog hoda barem 25 minuta. Daljnjim uspješnim oporavkom, dozvoljava se hodati po traci, voziti stacionarni bicikl te plivati. Dovođenjem 22. tjedna rehabilitacije, fizioterapeut u suradnji sa sportašem procjenjuje i donosi odluku o mogućnosti vraćanja aktivnosti[53].



Slika 3.5.1.19. Ozljeda ligamenta ACL [Izvor: G. Thurgood, G. Sapstead, C. Stankiewicz: *The Complete Running & Marathon Book*, 2015.]

### 3.5.2. Ozljeda gležnja

Uganuće gležnja, jedna je od najučestalijih ozljeda u sportu. Iako je gležnanski zglob građom prilagođen neravnom terenu, iznenadni okret može potrgati ligamente koji ga podupiru. Jako uganuće može rezultirati rupturom ligamenata što može dovesti do iščašenja kosti, a u nekim slučajevima i do frakture. Izvrnuće gležnja prema van, odnosno okretanje tabana prema unutra isteže ligamente na vanjskoj strani gležnja (lateralno uganuće), te predstavlja najčešću ozljedu gležnja. Okretanjem stopala prema van, oštećuje unutarnje ligamente, što rezultira medijalnim uganućem. Prilikom ozljede nastaje bol, ukočenost i otok te ograničena mogućnost nošenja vlastite težine. Ukoliko je prisutan prijelom, gležanj je izrazito bolan na dodir te može izgledati deformirano u usporedbi s drugom nogom. Rehabilitacija ovisi o vrsti i težini ozljede, stoga ukoliko je uganuće blago do umjereno, primjenjuju se lijekovi za ublažavanje boli te primjena postupka tehnike RICE. Kod težih ozljeda potrebna je operacija, mirovanje i korištenje štaka[10].



Slika 3.5.2.20. Ligamenti gležnja



Slika 3.5.2.21. Mjesto prijelom gležnja

[Izvor: G. Thurgood, G. Sapstead, C. Stankiewicz: *The Complete Running & Marathon Book*, 2015.]

### 3.6. Ozljede mišića i tetiva

Mišići svojom kontraktilnošću omogućavaju kretanje, ali i rad prijeko potrebnih vitalnih funkcija. Ozljeda mišića čini jednu od najčešćih ozljeda u sportskoj medicini. Naime, ozljeda tetive mišića na stražnjoj strani bedara predstavlja najučestaliju ozljedu u većini sportova. Iako su ozljede mišića obično benigne, neadekvatni tretman liječenja obično dovodi do dugotrajnog prekida trenažnog procesa. Načelno, ozljede mišića nastaju najčešće na mjestu vezivanja mišića s kostiju, odnosno prijelazu mišića u tetivu i s tetive na kost te na samom trbuhu mišića. Održavanje dobre snage i temeljito zagrijavanje prije treninga povećava sposobnost mišića za rad te ujedno smanjuje mogućnost ozljeđivanja[1].

#### 3.6.1. Istegnuće ili pucanje mišića

Pretjerano istezanje mišićnih vlakana rezultira istegnućem mišića. Istegnuti mišić varira jačinom od blagog ili umjerenog pa sve do ozbiljnog puknuća ili rupture dijela mišića. Neprikladan program zagrijavanja prije početka treninga ili pretjerano treniranje uz lošu tehniku trčanja i negiranja umora, rezultira ozljedom. Iznenadno silovito istezanje ili grč, primjerice iznenadna promjena smjera ili brzine obično uzrokuju istegnuće ili rupturu mišića. Ozljeda je karakterizirana oteklinom, crvenilom te smanjenom pokretljivošću ozlijeđenog ekstremiteta uz prisustvo naleta boli. Puknuti mišić karakterizira jaka bol i nemogućnost pomaka te oslonca na ozlijeđeni dio. Manje ili umjereno istegnuće zahtjeva suzdržavanje od aktivnosti, RICE tehniku i po potrebi

lijekove protiv bolova. Ne liječenje takvog mišića može dovesti do napetosti, a time do gubitka pokretljivosti i pojave ožiljaka. Kod jačeg istegnuća mišića, radi smanjenja preopterećenja mišića tijekom oporavka potrebne su i štake. Potpuna ruptura zahtjeva operaciju te kasnije program rehabilitacije[10].

### **3.6.2. Iliotibijalni sindrom**

Dugačka tetiva smještena od zdjelice pa sve do koljena jest Iliotibijalna tetiva. Tetiva pomaže ravnanju koljena, pomicanju kuka u stranu i stabilizaciji noge. Trčanje karakterizira stalno savijanje koljena pri čemu se tetiva „trlja“ o vanjsku stranu bedrene kosti, blizu koljena. Takvo trenje rezultira upalom i bolom u tetivi ili tzv. iliotibijalnim sindromom. Uzrok iliotibijalnog sindroma jest pretjerani trening, mišićna neravnoteža, loša tehnika trčanja, biomehanička abnormalnost ili promjena u rutini trenažnog procesa. Bol s vanjske strane koljena, osobito pri spuštanju niz stuba predstavlja prvi znak, odnosno simptom iliotibijalnog sindroma. Ne liječenje sindroma dovodi do dugoročne boli u koljeno i kuku. Vježbe istezanja iliotibijalne tetive, ispravljanje mišićne neravnoteže te povećanje mišićne snage, uspješni je način liječenja, ali i prevencije sindroma[10].

### **3.6.3. Tendinopatija Ahilove tetive**

Degenerativno stanje karakterizirano oteklinom i boli u Ahilovoj tetivi i oko nje čini tendinopatiju Ahilove tetive. Stalni i preveliki stres izložene noge, odnosno pretjerano korištenje, glavni je uzrok nastanka tendinopatije. Češća je u trkača srednjih godina te je povezana s propadanjem tetive. Glavni znak je bol koja varira od blagog neugodnog do jakog osjećaja, a može se javiti u mirovanju ili samo prilikom kretanja. Oteklina i zadebljanje te ukočenost donjeg dijela noge također predstavljaju jedan od znakova same upale. Prestanak s aktivnošću, primjena RICE tretmana te po potrebi uzimanje lijekova za ublažavanje boli glavni je način liječenja, dok u težim slučajevima, fizioterapeut radi na ojačanju Ahilove tetive[10]. U liječenju tendinopatije Ahilove tetive primjenjuju se ekscentrične vježbe. Za njihovo provođenje potrebne su stepenice ili stube. Ozlijeđeni sportaš stane na prste obje noge na sami rub stuba te se odigne na prste. Potom prebacuje svu težinu tijela na ozlijeđenu nogu sa ispruženim koljenom dok zdravu odigne. Polagano spušta petu preko ruba stuba, dok ne izazove istezanje i umjerenu bol u mišiću gastrocnemiusu i Ahilovoj tetivi uz zadržavanje položaja par sekundi. Ukoliko se želi aktivirati mišić soleus, osoba savija nogu u koljenu. Potom se priključuje zdrava noga uz prenošenje težine, dok se ozlijeđena savija u koljenu te se postupak ponavlja[54].

## 4. Fizioterapeut u sportu

Fizioterapeut je zdravstveni stručnjak, educiran u svim granama medicine, pa tako i u sportu. Rad u sportu zahtjeva znanje, vještine, stručnost i kompetencije kroz prevenciju ozljeda, procjenu i planiranje, praćenje i omogućavanje provedbe trenažnog procesa, praćenje i evaluaciju provedenog programa te pružanje adekvatne terapije u slučaju ozljede sportaša. Naime, fizioterapeut svojom primjenom i provedbom korektivnih, preventivnih i ciljanih vježbi priprema i educira sportaša. Kliničkom fizioterapijskom procjenom uočava biomehaniku sporta i sportaša, analizira njegovu posturu te primjenjuje različite kliničke testove kako bi utvrdio potencijalne uzroke nastanka ozljeda. Poznavanje specifičnosti svakog sporta ponaosob, odnosno karakteristike sporta u smislu najčešćih pokreta, vremenskog izlaganja tijela opterećenju, duljini trajanja odmora, najčešća opterećenja dijela tijela, kao i timska ili individualna igra, važna je stavka svakog dobrog fizioterapeuta. Osim specifičnosti sporta, nužno je preventivni program prilagoditi pojedincu, što podrazumijeva inicijalni pregled i procjenu sportaša te na temelju dobivenih rezultata izraditi program prevencije ili tretmana koji uključuje metode oporavka te korektivne vježbe s ciljem sprječavanja ozljeda. Kako bi fizioterapeut što učinkovitije djelovao na sve rizične faktore, a u konačnici i na ozljedu, neophodno je rukovanje širokom lepezom metoda i tehnika. Neke najčešće primjenjive metode su sportska ili funkcionalna masaža, vježbe istezanja, proprioceptivni treninzi, metode regeneracije, mobilizacijske i manipulacijske tehnike poput McKenzie i Emmetta te primjena Kinesio Tape i bandaža[41]. Temelj brze i kvalitetne rane fizioterapijske intervencije u sportu jest poznavanje problematike opterećenja, pravodobna reakcija i ispravno donošenje odluka u kratkom vremenu. Stoga, fizioterapeut u profesionalnom sportu zadovoljava visoku educiranost te neprestano nadogradnju znanja raznim oblicima edukacija. Iako fizioterapeut radi fizioterapijsku procjenu, intervenciju i postavlja fizioterapijsku dijagnozu, te se čini kao samostalan stručnjak, u nekim ozbiljnijim ozljedama valja spomenuti prijeko potrebnu suradnju fizioterapeuta i liječnika. Odnos liječnika i fizioterapeuta najvažniji je za zdravlje sportaša. Ukoliko je komunikacija narušena, zdravstvena usluga nije provedena na adekvatan način, odnosno nije funkcionalna. Međutim, ukoliko je suradnja zadovoljavajuća, tada će medicinska zaštita sportaša biti potpuna. Uspješno realiziranje povratka sportaša u aktivnosti zahtjeva detaljnu, svakodnevnu i kvalitetnu komunikaciju liječnika i fizioterapeuta. Osim uspješne suradnje i komunikacije liječnika i fizioterapeuta, odnos i komunikacija sportaša i fizioterapeuta predstavlja najspecifičniji odnos u profesionalnom sportu. Ono zahtjeva apsolutno povjerenje te se zasniva na razgovoru, savjetovanju, ali i šali. Stoga, fizioterapeut uz svoju profesionalnost pruža uzajamno povjerenje i poštovanje, slušanje i uzajamno razumijevanje, potporu, razgovor i edukaciju, a uz sve to, i prijateljstvo[42].



## 4.1. Uloga fizioterapeuta u prevenciji i liječenju ozljeda trkača

Trčanje je aktivnost s ogromnim fizičkim i psihološkim zahtjevima. Dobro je promovirano i vrlo poželjno za mnoge ljude, a uz to održava tjelesnu masu, smanjuje tjelesne masnoće, poboljšava kardiorespiratorni sustav, te ujedno djeluje na cijeli organizam[43]. Usprkos svim pozitivnim učincima trčanja, trčanje kao i većina sportova može dovesti do ozljeda. Naime, trčanje predstavlja veliko opterećenje i zahtjeve za zglobove i okolno meko tkivo. Najčešći uzrok ozljede jest prekomjerna upotreba te ponavljana mišićna i koštana mikrotrauma, pri čemu, dodatan rizik predstavlja naglo povećanje volumena i ukupne tjedne udaljenosti, odnosno preopterećenje treningom, potom trkačko (ne)iskustvo i na koncu karakteristike samog trkača[44].

Ključ u rehabilitaciji, ali i prevenciji jest sveobuhvatnost, odnosno holistički pristup. Sveobuhvatnost podrazumijeva sustavno ispitivanje svih čimbenika, bilo nutarnjih ili vanjskih, a koji pridonose ozljeđivanju. Razumijevanje samog trkača, ovisno o njegovom trkačem iskustvu poput trajanja, intenziteta i učestalosti trčanja, od iznimne je važnosti za izradu plana i programa rehabilitacije. Naime, odnos fizioterapeuta i trkača neophodan je za uspješno izlječenje i povratak trčanju, ali i za usavršavanje tehnike trčanja i edukaciju o mogućim preventivnim postupcima. Komunikacija omogućava razumijevanje cjelokupnog problema trkača te isključivanje ozbiljnijih patologija, stoga je detaljan početni razgovor od iznimne važnosti. Fizioterapeut tijekom prikupljanja podataka uzima u obzir promjenjive čimbenike, kao što je udaljenost trčanja, učestalost, tempo, intervali, površinu trčanja i vrstu obuće, a uz to, prikuplja podatke o prehrani, mogućim hormonalnim promjenama, načinu pripreme za sami akt trčanja u smislu zagrijavanja i istezanja te o razdoblju odmora. Osim čimbenika na koje se može utjecati, neizostavni čimbenici poput starosti, spola, visine, prethodnih ozljeda i općeg zdravstvenog stanja određuju fizioterapeutu njegov plan i program rehabilitacije[45]. Nakon uzimanja svih važnih podataka vezanih za trkača, fizioterapeut provodi fizikalni pregled. Fizikalni pregled omogućava cjelovitu procjenu sportaševa tijela te postavljanje konačne dijagnoze, ali i izrade plana rehabilitacije. Držanje tijela, opseg pokreta u zglobovima, mišićna snaga jedno su od najvažnijih aspekata procjene. Kontrola motorike trkača, njegova pokretljivost i fleksibilnost te prisutnost biomehaničkih abnormalnosti važni su čimbenici koji dovode do promjena u stilu trčanja, a kasnije do mogućih ozljeda. Temeljitom fizioterapeutskom anamnezom trkača te cjelovitim fizikalnim pregledom, fizioterapeut u suradnji s trkačem razrađuje plan i program rehabilitacije. Program rehabilitacije individualan je za svakog trkača ovisno o svim njegovim aspektima povijesti i biomehanike te o klasifikaciji težine ozljede. Rehabilitacija omogućava osobama, svih dobnih skupina održavanje ili vraćanje aktivnostima te općenito poboljšanje funkcionalnih kapaciteta, kondicije i performansi, odnosno cjelokupnog funkcioniranja[46]. Rehabilitacija treba započeti što

je ranije moguće. U protivnom, previše odmora i mirovanja rezultira dodatnim komplikacijama te produžuje tijek liječenja. Ne baziranje na individualnost te očekivanje napretka pacijenta na isti način kao i u drugih sa sličnom ozljedom bit će frustrirajuće i za fizioterapeuta, ali i pacijenta. Naime, ozljeda po vrsti i težini može biti slična ili jednaka drugoj, no neotkrivene razlike mogu promijeniti reakciju pojedinca na nju. Iz tog razloga, individualnost je na prvom mjestu. Iako je trkaču sanacija njegove ozljede prioritet, fizioterapeut primjenjuje holistički pristup u smislu održavanja kardiorespiratorne funkcije, opsega pokreta, snage, koordinacije i izdržljivosti mišića neozlijeđenih udova i zglobova[47].

Uspješna rehabilitacija uključuje komponente kao što je upravljanje ili smanjenje boli, povećanje fleksibilnosti i opsega pokreta, jačanje snage i izdržljivosti, povećanje propriocepcije i koordinacije te funkcionalna rehabilitacija. Iako najveći utjecaj na bol imaju lijekovi propisani od strane liječnika, neki fizioterapijski protokoli, poput terapije masažom, čiji je cilj ublažavanje boli, kontroliranje otoka, poboljšanje performansi, pomažu u oporavku ozlijeđenog trkača. Sportska masaža uključuje manipulaciju mekim tkivom u cilju ispravljanja njene neravnoteže, nastalih zbog ponavljanih i napornih tjelesnih aktivnosti ili trauma[48,49]. Ozljeda uzrokuje smanjenu fleksibilnost, a rezultat je grčenja mišića, upale, otekline i boli. Smanjenom fleksibilnošću dolazi do smanjenja opsega pokreta, a zbog novonastale fibroze i stezanje rane dodatno se smanjuje pokretanje u zglobovima. Provođenjem treninga fleksibilnosti, primjerice statičko istežanje, balističko istežanje ili provodeći PNF tehniku djelujemo na održavanje i povećanje pokretljivosti u zglobovima, a time i na sprječavanje mogućih ozljeda. Opće je poznato da ozljeđivanje vodi ka mirovanju, a mirovanje vodi ka hipotrofiji, odnosno slabosti skeletnih mišića, smanjenju aerobnog kapaciteta i umoru. Održavanje kardiorespiratorne izdržljivosti od iznimne je važnosti rehabilitacijskog programa. Program može uključivati bicikliranje, biciklizam s jednom nogom ili biciklizam rukama, vježbanje u bazenu, plivanje, te bilo kakav kružni trening s većim intenzitetom i kratkim periodima odmora[50]. Ozljede ligamenata, tetiva ili zglobova, ali i dugotrajna imobilizacija mogu rezultirati gubitkom propriocepcije<sup>4</sup> i koordinacije. Cilj fizioterapeuta jest aktivacija mišićnih receptora kako bi se osigurao brzi motorički odgovor. Koordinacija podrazumijeva izvođenje pokreta na gladak, precizan i kontroliran način, a njezino poboljšanje ovisi o ponavljanju položaja i pokreta s postupnim povećanjem brzine i složenosti, sve dok pokret

---

<sup>4</sup> Propriocepcija- "posebna vrsta osjetljivosti koja informira o osjetima dubokih organa i odnosu između mišića i zglobova"[50].

ne postane nesvjestan te automatski[50]. Iako se većina rehabilitacije temelji na sanaciji ozljeda te što bržem povratku trkača u prvobitno stanje, valja napomenuti neophodnost psihološke pomoći. Svaka ozljeda prijeti karijeri, ali i kvaliteti života sportaša. Emocionalni odgovor koji nastaje prilikom ozljede jest šok različitog intenziteta, od manjeg do značajnog, ovisno o težini ozljede[51]. Prema tome, odnos fizioterapeuta i sportaša zahtjeva apsolutno povjerenje, međusobno uvažavanje i poštivanje te uzajamno razumijevanje, uključujući potporu, razgovor i uz sve to, prijateljstvo[42]. Postavljanje kratkoročnih, izazovnih i teških, ali dostižnih ciljeva omogućava ozlijeđenom sportašu vidljive rezultate oporavka te time pruža dodatnu motiviranost i zadovoljstvo napretkom rehabilitacije, ali i samim sobom.

## 4.2. Proces rehabilitacije ozlijeđenog trkača

Ozljede povezane s trčanjem dio su trkačkog iskustva. Specifične ozljede kod trčanja, a koje su posljedice sindroma prenaprezanja su: stres frakture, uganuća, skakačko i trkačko koljeno, trkačka potkoljenica, plantarni fascitis, tendinopatija Ahilove tetive te sindrom trenja Iliotibijalnog traktusa. Osim ozljeda koje se javljaju postepenim izlaganjem opterećenju, ozljede mogu biti i akutne poput ruptуре mišića i prijeloma kosti. Neovisno o vrsti i nastanku ozljede, rehabilitacija ozljede je neophodna za trkačevo potpuno izlječenje. Pravovremeno reagiranje, detaljan pregled, postavljanje dijagnoze te početak rehabilitacijskog programa preduvjet je za kvalitetan, uspješan i brzi oporavak[52].

Prilikom nastanka ozljede, prvi odgovor tijela na ozljedu jest upala u trajanju od 48 do 72 sata od ozljede. Tijekom upalne faze, nakon oštećenja tkiva, defekt se puni krvlju iz oštećenih krvnih žila. Punjenjem krvi nastaje ugrušak koji povezuje suprotne krajeve defekta tkiva čime stvara povoljan medij za proces cijeljenja. Oštećene stanice oslobađaju kemijske posrednike upale koji vazodilatacijski i kemotaksijski djeluju na neutrofile. Neutrofili oslobađaju proteolitičke enzime i „čiste“ upalno područje te pripremaju za drugu fazu cijeljenja. Cilj rehabilitacije jest smanjiti veličinu ugruška, bol te zaštitni mišićni spazam. Zbrinjavanje akutne ozljede opisuje akronim RICE. Naime, prilikom nastanka ozljede važno je prekinuti daljnju aktivnost te primijeniti rasterećenje ozlijeđenog dijela tijela, odnosno odmor (*Rest*). Led (*Ice*) ili lokalna primjena hladnoće, rezultira vazokonstrikcijom koja smanjuje krvarenje i edem te ujedno djeluje analgetski na način da umanjuje bol. Osim kriomasaže ili krioobloga koja djeluje na smanjenje krvarenja, edema i boli, pritisak (*Compression*) također smanjuje opsežnost hematoma na način da ga raspoređuje na veću površinu, stvarajući time bolje uvjete za resorpciju, a primjenjuje se tijekom i nakon aplikacije hladnoćom. Sprječavanje venske i limfne staze te smanjenje protoka krvi kroz ozlijeđeno područje omogućuje podizanje (*Elevation*) ozlijeđenog dijela tijela. Uz primjenu RICE

tehnike, ovisno o vrsti ozljede, kao analgetike i protuupalne lijekove primjenjuju se nesteroidni antireumatici (NSAR), dok se u svrhu rasterećenja, stabilizacije, ograničenja ili usmjerenja opsega pokreta koriste ortoze. Upalna faza cijeljenja karakterizirana je primjenom hladnoće, dok je primjena topline i svih toplinskih procedura strogo kontraindicirana. Završetkom 72h, odnosno trećeg dana počinje faza stvaranja ožiljka u trajanju od tri do šest tjedana. Naime, smanjenjem aktivnosti neutrofila te njihovim nadomještanjem makrofagima, na rubu rane dolazi do umnažanja fibroblasta koji stvaraju kolagen. Tim činom dolazi do stvaranja granulacijskog tkiva koje je bogato fibroblastima, kapilarnom mrežom te upalnim stanicama. S ciljem ubrzanja cijeljena tkiva, u rehabilitaciji se primjenjuju toplinske procedure. Toplina potiče vazodilataciju i ubrzava protok krvi kroz ozlijeđeno područje, a ujedno ubrzava metabolizam stanica. Osim toga, toplina također djeluje analgetički, smanjuje zaštitni spazam i mijenja visoko elastična svojstva kolagena, stoga je korisna kao uvodna procedura u terapijske vježbe. Cilj fizioterapeuta je postići puni opseg pokreta u zglobu, održavati fleksibilnost i trofiku mišića. Završna faza cijeljenja tkiva zvana i faza remodeliranja podrazumijeva pretvorbu granulacijskog tkiva prvo u celularno, dobro prokrvljeno vezivo, odnosno „nezreli ožiljak“, te kasnijem povezivanjem kolagenskih niti u mrežu te kolabiranjem kapilara i propadanjem fibroblasta dolazi do razvoja „zrelog ožiljka“. Cilj rehabilitacije jest pokret i opterećenje kako bi se organizacija i usmjerenje kolagenskih niti pravilno vodila s ciljem postizanja čvrstoće i elastičnosti stvorenog ožiljka[52].

Uspješnost oporavka ovisi o poznavanju vrste sporta, ranom postavljanju točne dijagnoze, pravilnom vođenju rehabilitacijskog programa te o suradnji liječnika, fizioterapeuta i ozlijeđenog sportaša. Ukoliko su nakon rehabilitacije sve aktivnosti bezbolne te je očuvan funkcijski kapacitet svih zglobova uz optimalnu mišićnu snagu, fleksibilnost, izdržljivost, propriocepciju, kardiovaskularnu kondiciju te psihofizičku spremnost sportaša, ishod rehabilitacije je uspješan.

### **4.3. Kineziterapija**

Primjena pokreta dijela ili cijelog tijela u svrhu liječenja jest kineziterapija. Kineziterapija podrazumijeva izvođenje pokreta s ciljem obnavljanja ili zadržavanja fizioloških funkcija oboljelog ili ozlijeđenog tkiva. Tim činom dolazi do obnavljanja funkcije zgloba, povećanja snage, brzine, izdržljivosti, fleksibilnosti, koordinacije te povećanja kondicije kardiovaskularnog sustava. Shodno tome, terapijske vježbe dijelimo na vježbe opsega pokreta, vježbe snaženja, vježbe izdržljivosti te na vježbe koordinacije i ravnoteže.

Vježbe opsega pokreta uspostavljaju, održavaju ili povećavaju opseg pokreta. One mogu biti pasivne, bez sportaševa sudjelovanja, a koje provodi fizioterapeut ili aparat za kontinuirani pasivni

pokret. Osim pasivnih postoje aktivno potpomognute, gdje sportaš radi pokret u opsegu u kojem može, a zatim fizioterapeut postiže puni opseg, te aktivne koje sportaš izvodi samostalno. Vježbe se provode do granice bola te unutar fiziološkog opsega pokreta, a preveniraju kontrakture, poboljšavaju lokalni protok i trofiku tkiva uz aktivaciju proprioceptora i čuvanja obrasca pokreta.

Vježbe istezanja, također povećavaju opseg pokreta. Provode se iznad granice bola na način da sportaš sam ili pomoću fizioterapeuta napravi pokret do početne točke otpora te potom nastavi lagano dalje zadržavajući pokret u krajnjem opsegu, barem 15 do 20 sekundi. Istezanjem dolazi do bolje savitljivosti ili fleksibilnosti lokomotornog sustava. Postoje 3 osnovne vrste vježbi istezanja, statičko istezanje (engl. *stretching*), balističko istezanje te metoda proprioceptivne neuromuskularne facilitacije, odnosno PNF. Statičko istezanje predstavlja klasično istezanje u smislu zadržavanja položaja u trajanju od 15 do 20 sekundi, dok balističko istezanje uključuje nagle, recipročne pokrete dijelova tijela do krajnjih amplituda pri čemu pokretanje dijela tijela izaziva istezanje mišića. PNF metoda uključuje maksimalnu izometrijsku kontrakciju mišića neposredno prije njegova istezanja, a koje se provodi na jednak način kao i kod statičkog istezanja. Provodi se uz pomoć fizioterapeuta ili elastične trake, a provođenjem vježbi istezanja smanjuje se rizik od ozljeda.

Vježbe snaženja provode se u svrhu jačanja mišića ozlijeđenog dijela tijela. Sposobnost mišića da razvije silu predstavlja mišićnu snagu. To je stvarna sila razvijena na tetivama aktiviranog mišića izražena u njutnima (N), a koja je proporcionalna poprečnom presjeku mišića, broju aktiviranih motornih jedinica i frekvenciji njihove aktivacije. Sila može biti statička koja podrazumijeva izometrijsku kontrakciju i dinamička, odnosno izotonička kontrakcija. Izometrijske vježbe snage izvode se bez promjene dužine mišića i pokreta, uz porast napetosti mišića. Takvim vježbanjem dolazi do poštete zglobnih struktura i aktivacije mišićne pumpe koja sprječava vensku i limfnu stazu te se prema tome, primjenjuju u uvodnoj medicinskoj rehabilitaciji. Izotoničke vježbe snaženja izvode se uz pokret i promjenu dužine mišića, a mogu biti koncentrične i ekscentrične izotoničke vježbe. Takve vježbe dovode do lokalne vazodilatacije u mišiću uz porast protoka krvi. Mišićnim testiranjem mjeri se i određuje mišićna snaga, a provodi se manualno s ocjenom u rasponu od 0 do 5, gdje 0 označuje nepostojanje mišićne kontrakcije dok ocjena 5 označuje aktivan pokret uz savladavanje primjerenog dodatnog otpora. Takva manualna tehnika daje grubu orijentaciju mišićne snage. Za preciznije mjerenje mišićne snage koristi se dinamometar koji omogućuje mjerenje statičke i dinamičke snage u svakom trenutku izvedenog pokreta.

Sposobnost obavljanja mišićnog rada tijekom određenog vremena karakterizira izdržljivost. Izdržljivost raste s porastom snage, pričuva energije te kardiovaskularnog kapaciteta, a može biti aerobna i anaerobna. Aerobne vježbe izdržljivosti podrazumijevaju malo opterećenje i velik broj

ponavljanja, odnosno intenzitet aktivnosti mišića ne premašuje cirkulacijsku dopremu kisika. Anaerobne vježbe podrazumijevaju veliku opterećenje tijekom 2 do 3 minute s ciljem iscrpljenja glikolitičkih pričuva. Povećanje mišićne izdržljivosti prevenira ozljede jer one nerijetko nastaju pri kraju natjecanja zbog umora, a umoran mišić postaje krut.

Vježbe koordinacije i ravnoteže imaju cilj poboljšati propriocepciju, ravnotežu i koordinaciju pokreta. To su kompleksne motoričke sposobnosti uporabe mišića na način da rade zajedno, ravnomjerno i učinkovito. Postiže se vježbanjem s ciljem stvaranja odgovarajućih neuralnih sklopova za specifične uzorke kretanja gdje dolazi do adaptacije sinapsi uz brži prijenos impulsa u odgovarajućem neuralnom sklopu. U početku je napor za izvođenje pokreta svjestan, a uz dovoljno dugo ponavljanje prelazi u nesvjesno, automatsko izvođenje[52].

Osim primjene kineziterapije u svrhu liječenja ili prevencije, primjena fizikalnih agensa ubrzava izlječenje te smanjuje bolna stanja trkača. Primjena topline te hladnoće u svrhu liječenja omogućuje smanjenje boli, brže cijeljenje tkiva, eliminiranje otoka ili edema ovisno o stadiju same ozljede. Pa tako, toplinom djelujemo na bol, cirkulaciju, metabolizam, elastičnost kolagena, mišićni spazam, te na epifize kod zone rasta u djece. Primjenjuje se kod akutnih stanja nakon prvih 48 do 72 sata od nastanka ozljede, počevši s blagim lokalnim zagrijavanjem te kasnije s daljnjim cijeljenjem tkiva i sa snažnijim zagrijavanjem. Kontraindicirana je u prvih 72 sata nakon ozljede, kod akutnih upala zgloba, znakova sinovitisa, prisutnosti malignoma, akutne infektivne bolesti, problema s perifernom cirkulacijom te odsustvom osjeta. Hladnoća se primjenjuje u cilju izazivanja vazokonstrikcije, smanjenja protoka krvi, smanjenja edema te boli, a ujedno facilitira mišićnu kontrakciju i prolazno povećava mišićni tonus uz stimulaciju proprioceptora. Kontraindicirana je kod Raynaudova fenomena i osoba preosjetljivih na hladnoću[52].

## **5. Cilj istraživanja**

Proučavajući specifičnosti trkača, bilo rekreativaca ili profesionalnih trkača provedeno je istraživanje o njihovom fizičkom i psihičkom statusu.

Cilj istraživanja je dobiti uvid u specifične karakteristike trkača, kao što su njihove godine starosti, duljina bavljenja trčanjem, najveća tjedna i općenita pretrčana kilometraža, način pripremanja prije i nakon, susretanje s ozljedama i slično, a sve u cilju ukazivanja da trčanje nije bezazlen sport koji ukoliko se ne radi pravilno, ne pazi na držanje tijela ili ne koriste metode zagrijavanja tijela prije i istežanje nakon, mogu rezultirati ozljedom.

### **5.1. Metode istraživanja**

Istraživanjem specifičnosti trkača obuhvaćeno je 618 sudionika s područja Republike Hrvatske. Anketa je provedena online prema vlastitom izboru autora istraživanja, a za potrebe ovog završnog rada, u svibnju 2021. godine te je ona bila dobrovoljna i u potpunosti anonimna, a objavljena je na Facebook grupi „TRČIMO! 3sporta.com“. Postavljena su 24 pitanja. Odgovori su bili s jednim mogućim odgovorom, više mogućih odgovora te odgovor s mogućnošću upisivanja.

## 6. Rezultati istraživanja

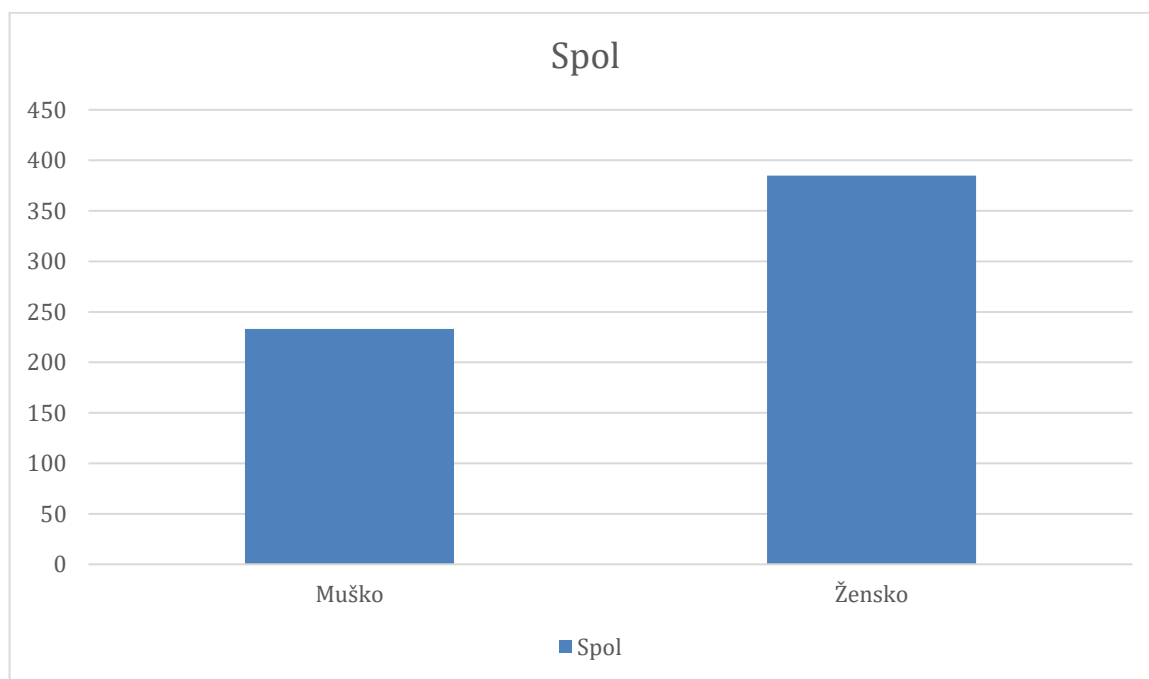
### 6.1. Deskriptivna statistika

Uzorak čine većim dijelom trkačice (385, 62,30% uzorka), dok muškarci nešto manje (233, 37,70%). Podaci su prikazani u tablici 6.1.2. te na grafu 6.1.1.

Tablica 6.1.2. „Spol sudionika“ [Izvor: Autor]

	Frekvencija	Postotak
Muško	233	37,70%
Žensko	385	62,30%
Ukupno	618	100,00%

Graf 6.1.1. „Spol sudionika“ [Izvor: Autor]



Tablica 6.1.3. prikazuje dobne skupine trkača podijeljenih u 6 skupina. Raspon godina sudionika se kreće od 25 godina i manje, pa sve do više od 60. Prosječna dob trkača iznosila je 40 godina (SD= 9.89). Najveća dob trkača u dobi je od 41 do 50 godina (238, 38,51%), dok su mlađi i stariji ispitanici nešto rjeđi.



Tablica 6.1.3. „Zastupljenost dobi trkača“ [Izvor: Autor]

	Frekvencija	Postotak
18-24	26	4,21%
25-29	62	10,03%
30-39	205	33,17%
40-49	238	38,51%
50-59	74	11,98%
60-85	13	2,10%
Ukupno	618	100,00%

Aritmetička sredina: 40,22

Standardna devijacija: 9,89

Najviše trkača su individue, odnosno trče rekreativno za sebe (388,62,78%) dok su preostali (230, 37,22%) dio nepoznatog trkačkog kluba. Navedeni podatci su prikazani u tablici 6.1.4.

Tablica 6.1.4. „Zastupljenost rekreativaca u odnosu na trkače u klubu“ [Izvor: Autor]

	Frekvencija	Postotak
Individa	388	62,78%
Trkački klub	230	37,22%
Ukupno	618	100,00%

Tablica 6.1.5. pokazuje vremensku aktivnost trkača, odnosno duljinu godina bavljenja trčanjem. Najviše ispitanika trčanjem se bavi između 2 do 5 godina (228,36,89%). Preostali podaci o duljini bavljenja trčanjem prikazani su tablici.

Tablica 6.1.5. „Godišnja duljina aktivnosti trkača“ [Izvor: Autor]

	Frekvencija	Postotak
Do godinu dana	98	15,86%
Do dvije godine	87	14,08%
Između 2 do 5 godina	228	36,89%
Između 6 i 10 godina	128	20,71%
Između 11-15 godina	35	5,66%
Više od 16 godina	42	6,80%
Ukupno	618	100,00%

Na pitanje „Koliko puta tjedno trčite?“ najviše ispitanika odgovorilo je da trče 3 do 4 puta tjedno (356, 57,61%), dok su preostali rezultati prikazani u tablici 6.1.6.

*Tablica 6.1.6. „Tjedna količina trčanja“ [Izvor: Autor]*

	Frekvencija	Postotak
Do 2 puta tjedno	170	27,51%
3 do 4 puta tjedno	356	57,61%
5 puta tjedno	56	9,05%
6 puta tjedno	22	3,56%
Svaki dan	14	2,27%
Ukupno	618	100,00%

Na pitanje „Vaša prijedena okvirna tjedna udaljenost (izraženo u kilometrima)?“ sudionici su imali na odabir već okvirne udaljenosti, a uz to su mogli odgovoriti otvorenim odgovorom. Najviše ispitanika navelo je svoju okvirnu tjednu udaljenost od 20 kilometara (234, 37,87%). Ostali rezultati ankete prikazani su u tablici 6.1.7.

*Tablica 6.1.7. „Prijedena okvirna tjedna udaljenost u kilometrima“ [Izvor: Autor]*

	Frekvencija	Postotak
Do 5 kilometara	3	0,49%
Do 10 kilometara	1	0,16%
Do 20 kilometara	234	37,87%
Između 20 i 40 kilometara	222	35,92%
Između 40 i 50 kilometara	68	11,00%
Između 50 i 60 kilometara	41	6,63%
Između 60 i 70 kilometara	15	2,43%
Više od 70 km	31	5,02%
Od 60 do 100 ovisno o pripremi trke	1	0,16%
Od 100 do 120 kilometara	1	0,16%
Kako kad	1	0,16%
Ukupno	618	100,00%

Pitanje otvorenog tipa „Vaša najduža istrčana dionica u kilometrima?“ dobila je sljedeće odgovore prikazane u tablici 6.1.8.

Tablica 6.1.8. „Najduža istrčana dionica u kilometrima“ [Autor: Izvor]

	Frekvencija	Postotak
5 kilometara	10	1,62%
8 kilometara	14	2,27%
10 kilometara	80	12,95%
15 kilometara	44	7,12%
20 kilometara	20	3,24%
21 kilometara	163	26,38%
25 kilometara	51	8,25%
30 kilometara	34	5,50%
35 kilometara	10	1,62%
42 kilometara	89	14,41%
44 kilometara	14	2,27%
50 kilometara	33	5,34%
61 kilometara	11	1,78%
69 kilometara	13	2,10%
73 kilometara	3	0,49%
83 kilometara	4	0,65%
85 kilometara	2	0,32%
100 kilometara	13	2,10%
110 kilometara	5	0,81%
120 kilometara	1	0,16%
136 kilometara	1	0,16%
168 kilometara	1	0,16%
184 kilometara	1	0,16%
225 kilometara SL.BROD-ZG	1	0,16%
246 kilometara	1	0,16%
Ukupno	618	100,00

Na pitanje „Provodite li vježbe zagrijavanja prije trčanja?“ njih 376 (60,84%) odgovorilo je potvrdnih odgovorom, dok 74 (11,97%) ispitanika nikad ne prakticira vježbe zagrijavanja, rijetko ih radi 168 (27,18%) ispitanika.

Ukoliko su ispitanici na prethodno pitanje odgovorili potvrdnim odgovorom, njihov najčešći način zagrijavanja prikazan je u tablici 6.1.9. Valja spomenuti kako je na ovo pitanje odgovorilo sveukupno 488 ispitanika. Ispitanici su imali mogućnost odabira više ponuđenih odgovora. Iz

tablice možemo zaključiti kako se većina ispitanika zagrijava prije trčanja na način da razgibava zglobove, lagano trčkara uz brze dinamičke kretnje te primjenjuje istežanje.

*Tablica 6.1.9. „Načini zagrijavanja ispitanika“ [Izvor: Autor]*

	Frekvencija	Postotak
Razgibavanje zglobova	355	72,70%
Lagano trčkanje	206	42,20%
Brzo hodanje	67	13,73%
Brze dinamičke kretnje	157	32,20%
Vježbe disanja	25	5,10%
Istežanje	155	31,80%

Ispitanici na pitanje „Provodite li vježbe istežanja nakon trčanja?“ odgovaraju najčešće potvrdnim odgovorom (402, 65,05%), dok njih 59(9,55%) ne provodi, a 157(25,40%) ispitanika vježbe istežanja provodi rijetko, kad imaju vremena. Podatci su prikazani u tablici 6.1.10.

*Tablica 6.1.10. „Provođenje vježbi istežanja nakon trčanja“ [Izvor: Autor]*

	Frekvencija	Postotak
Provode vježbe istežanja	402	65,05%
Ne provode	59	9,55%
Rijetko, kad imaju vremena	157	25,40%
Ukupno	618	100,00%

Na pitanje „Vremensko trajanje Vašeg istežanja?“ ispitanici su najčešće odgovorili da im istežanje traje između 2 do 5 min, njih 271(43,85%). Detaljni podaci prikazani su u tablici 6.1.11.

*Tablica 6.1.11. „Vremensko trajanje istežanja“ [Izvor: Autor]*

	Frekvencija	Postotak
Do 2 minute	135	21,85%
Od 2 do 5 minuta	271	43,85%
Više od 5 minuta	157	25,40%
Ne praktiram istežanje	55	8,90%
Ukupno	618	100,00%

Ispitanici na pitanje „Uz trčanje, primjenjujete li drugu aktivnost? (biciklizam, fitness, teretana, ekipni sportovi...)“ većina odgovara potvrdnim odgovorom, njih 477(77,18%), dok preostali 141(22,82%) ispitanika ne primjenjuje dodatnu aktivnost.

Što se tiče provođenja vježbi disanja, njih 439(71,04%) ih ne provodi, 45(7,28%) ne zna što je to, dok samo 134(21,68%) primjenjuje u svom trenažnom procesu.

Na pitanje „Jeste li se susreli s nekom ozljedom otkako se bavite trčanjem?“, njih 408(66,02%) odgovara potvrdnim odgovorom, dok 203(32,85%) ispitanika nikad nije doživjelo ozljedu, a 7(1,13%) ne zna ili nije sigurno.

U slučaju potvrdnog odgovora na pitanje o ozljedama, ispitanici odgovaraju o kojoj vrsti ozljede je riječ. Na pitanje s mogućnošću odabira više mogućih odgovora te dodatnim odgovorom otvorenog tipa, odgovorilo je 412 ispitanika. Najviše ispitanika, njih 151(36,65%) susrelo se s zamorom i pretreniranošću te njih 141(34,22%) s ozljedom koljena. Ozljede gležnja (istegnuće, uganuće) treća je po učestalosti, nezgodu je doživjelo njih 108(26,22%). Preostale ozljede prikazane su u tablici 6.1.12.

*Tablica 6.1.12. „Najčešća vrsta ozljede u trkača“ [Izvor: Autor]*

	Frekvencija	Postotak
Zamor i pretreniranost	151	36,65%
Ozljeda koljena	141	34,22%
Ozljede gležnja	108	26,22%
Išijas	88	21,36%
Istegnuće Ahilove tetive	74	17,96%
Rupture mišića	47	11,41%
Sindrom trenja Iliotibijalnog traktusa	39	9,47%
Stres fraktura	27	6,55%
Plantarni fascitis	10	2,43%
Puknuće Ahilove tetive	3	0,73%
Shin split (trkača potkoljenica)	5	1,21%
Djelomične rupturi tetiva na nadlaktici	1	0,24%
Ozljede fascije	3	0,73%
Upala pokosnice	4	0,97%
Istegnuće stražnje lože	1	0,24%
Ozljeda kuka	6	1,46%
Puknuće meniska	1	0,24%
Ozljeda m.piriformisa	3	0,73%
Bol u peti	1	0,24%
Ruptura prednjeg križnog ligamenta	1	0,24%
Uklještenje živca u lumbalnoj kralježnici	1	0,24%
Ozljeda trbušnog zida	1	0,24%

Istegnuće prepone (adduktora)	2	0,49%
Upala fleksora palca	3	0,73%
Burzitis trohantera	1	0,24%
Upala hvatišta TFL	1	0,24%
Udarac, pad i nastanak hematoma	1	0,24%
Ozljeda leđa	2	0,49%
Ispadnuti nokat	4	0,97%
Pomaknuće diska na kralježnici	2	0,49%
Metatarzalni sindrom	1	0,24%
Backerova cista	1	0,24%
Mortonov neurom	1	0,24%

Pitanje s ponuđenim odgovorima, ali i otvorenog tipa, „Koliko dugo Vas je ozljeda sputavala u nastavku trčanja?“ dobilo je 416 odgovora. Najviše ispitanika, njih 130(31,25%)odgovorilo je da je ozljeda trajala manje od 2 tjedna, dok 108(25,96%) se izjasnilo da je dužina ozljede bila 3 do 4 tjedna. Preostali podaci prikazani su u tablici 6.1.13.

*Tablica 6.1.13. “Vremensko trajanje ozljede“ [Izvor: Autor]*

	Frekvencija	Postotak
Manje od 2 tjedna	130	31,25%
3 do 4 tjedna	108	25,96%
Između mjesec do 2 mjeseca	87	20,91%
Između 3 do 6 mjeseci	50	12,02%
Više od 6 mjeseci	23	5,53%
Nastavio sam trčati s ozljedom	7	1,68%
Ovisi o vrsti ozljede	4	0,96%
Još uvijek traje	3	0,72%
Skoro 2 godine	2	0,48%
1 godinu	1	0,24%
Ahilova svake godine po bar 1 mjesec terapija x 10-12 godina, sad imam uloške	1	0,24%
Ukupno	416	100,00

Na pitanje ispitanika „Smatrate li ozljedu/bol u nekom dijelu ozbiljno već kod prvog navrata ili ste skloni oglušiti se i nastavljati s trčanjem?“ ispitanici su odgovorili odgovorima prikazanim u tablici 6.1.14.

Tablica 6.1.14. „Reagiranje ispitanika na ozljedu“ [Izvor: Autor]

	Frekvencija	Postotak
Pričekam daljnji razvitak nelagode ili boli te u skladu s tim reagiram	428	69,26%
Uglavnom se oglušim te nastavim trčati	113	18,28%
Ozljedu smatram ozbiljnom već pri prvom osjetu boli ili nelagode	77	12,46%
Ukupno	618	100,00%

Pitanje „Jeste li upoznati s metodom RICE?“ pokazalo je da 452(73,14%) ispitanika ni ne zna što je to i čemu služi, dok su 50(8,09%) ispitanika čuli za nju, ali je ne znaju i ne primjenjuju. Preostalih 116(18,77%) znaju za metodu RICE te je provode prilikom ozljeđivanja.

„Koji je za Vas NAJVEĆI problem s kojim ste se susreli ili se susrećete?“ ispitanici su mogli odgovoriti s više mogućih odgovora te su imali mogućnost otvorenog tipa odgovora. Najveći problem trkača, prema anketi bio je bol u koljenu (180,29,13%) kojeg slijede grčevi mišića (122,19,74%), bol u kuku (97,15,70%) te žuljevi (96,15,53%). Ostatak rezultata prikazan je u tablici 6.1.15.

Tablica 6.1.15. „Najveći problem u trčanju“ [Izvor: Autor]

	Frekvencija	Postotak
Bol u koljenu	180	29,13%
Grčevi mišića	123	19,90%
Bol u kuku	97	15,70%
Žuljevi	96	15,53%
Bol u stopalu	91	14,72%
Bodac (tipična bol ispod rebrenog luka)	84	13,59%
Sindrom pretreniranosti	80	12,94%
Natisci na stopalu	62	10,03%
Kardiološki problemi	45	7,28%
Trkačka bradavica	26	4,21%
Gljivične bolesti stopala	24	3,88%
Amenoreja	9	1,46%
Otpadanje i bolovi nokta	7	1,13%
Disanje	5	0,81%
Pokosnica	1	0,16%

Poguljena koža na preponama i guzici od dugotrajnog trljanja trkačkih hlača po koži	2	0,32%
Trnjenje nožnih prstiju samo jedne noge	1	0,16%
Bolna stražnja loža	3	0,49%
Bol u leđima	1	0,16%
Bolovi i upala Ahilove tetive	3	0,49%
Dehidriranost	1	0,16%
Nagon na veliku nuždu između 3. i 4. kilometra	4	0,65%
Nemam nekih problema	14	2,27%
Bol u potkoljenici	2	0,32%
Ne redovito treniranje	1	0,16%
Lijenost	1	0,16%
Natučenost noktiju na 2. i 3. prstu	2	0,32%
Ove godine punim 60 godina	1	0,16%
Bol u preponama	2	0,32%
Išijas	2	0,16%
Petni trn	1	0,32%
Bol grudi	1	0,16%
Astma	2	0,32%
Bol u listu	1	0,16%
Ravna stopala	1	0,16%
Anemija	1	0,16%
Nije pretreniranost, nego konstantni blagi umor i iscrpljenost	1	0,16%
Čukljevi	1	0,16%

Ispitanicima je bilo postavljeno pitanje u smislu opsesije odnosno ovisnosti o trčanju. Na pitanje „Da li trčanje kontrolira Vas ili Vi trčanje? (u smislu opsesije, ovisnosti → prvo je trčanje, a kasnije sve ostalo "vrijedite onoliko koliko pretrčite)“ ispitanici si imali mogućnost odgovora tzv. linearnim mjerilom na način da je ocjena 1 (u potpunosti se ne slažem), ocjena 2 (djelomično se ne slažem), ocjena 3 (niti se slažem, niti se ne slažem), ocjena 4 (djelomično se slažem), ocjena 5 (u potpunosti se slažem). Najviše ispitanika je reagiralo ocjenom 3, odnosno niti se slažem, niti se ne slažem, njih 215(34,79%), slijedi ocjena 2 ili djelomično se ne slažem, njih 212(34,30%), a preostali odgovori su prikazani u tablici 6.1.16.



Tablica 6.1.16. „Ovisnost o trčanju“ [Izvor: Autor]

	Frekvencija	Postotak
Ocjena 1 (u potpunosti se ne slažem)	93	15,05%
Ocjena 2 (djelomično se ne slažem)	212	34,30%
Ocjena 3 (niti se slažem, niti se ne slažem)	215	34,79%
Ocjena 4 (djelomično se slažem)	73	11,81%
Ocjena 5 (u potpunosti se slažem)	25	4,05%
Ukupno	618	100,00%

Osim pitanja o utjecaju trčanja na psihu trkača, ispitanicima je također bilo postavljeno pitanje vezano uz njihov energetske unos. Na pitanje „Što se tiče prehrane, Vi ste?“ ispitanici su imali mogućnost odabira odgovora te mogućnost otvorenog tipa. Najviše ispitanika izjasnilo se kao svejed, njih 569(92,07%), a nakon njih slijede vegetarijanci, njih 30(4,85%). Ostali rezultati ispitanika prikazani su u tablici 6.1.17.

Tablica 6.1.17. „Energetski unos hrane trkača“ [Izvor: Autor]

	Frekvencija	Postotak
Svejed	569	92,07%
Vegetarijanci	30	4,85%
Vegan	7	1,15%
LCHF	1	0,16%
Većinom povrće, voće, riba, jaja i manjoj mjeri meso	1	0,16%
Jedem meso ali jako rijetko	1	0,16%
Od mesa jedem samo piletinu i ribu	1	0,16%
Ne jedem dosta toga. Ne jedem kruh i sve ostale proizvode koji imaju veze sa pekarom, također ne jedem salame, kobasice i ostalo.	1	0,16%
Frutarijan sa" izletima"	1	0,16%
Semivegetarijanac	1	0,16%
Keto i LCHF	1	0,16%
Meso jedem kad treniram za maraton	1	0,16%
Jedem meso jednom tjedno, ostale dane riba i lagana hrana.	1	0,16%
Svejed al naginjem na veganstvo	1	0,16%
Sve osim mesa	1	0,16%

Ukupno	618	100,00%
--------	-----	---------

Pitanje „Unosite li dodatke prehrani? (Vitamini, minerali, proteini...)“, a koje se nadovezuje na energetske unos trkača postiglo je sljedeće odgovore. Većina ispitanika je dala potvrdni odgovor, njih 339(54,85%), odgovorom kako – kad, izjasnilo se 182(29,45%) ispitanika dok su negativno odgovorili 97(15,70%) ispitanika.

Pitanje rezervirano za žene „Ukoliko ste žena, imate li normalan menstrualni ciklus?“ ispunilo je 382 ispitanika. 296(77,49%), odnosno najviše žena navelo je redoviti menstrualni ciklus, dok su preostali rezultati prikazani u tablici 6.1.18.

*Tablica 6.1.18. „Menstrualni ciklus u trkačica“ [Izvor: Autor]*

	Frekvencija	Postotak
Redoviti	296	77,49%
Menopauza	55	14,40%
Neredoviti	26	6,80%
Amenoreja	5	1,31%
Ukupno	382	100,00%

Posljednje pitanje „Zašto trčite?“ imalo je više mogućih odgovora, a ispitanici su također imali mogućnost otvorenog tipa te su mogli navesti svoje osobne razloge. Najviše ispitanika, njih 470(76,05%) navelo je razlog trčanja oslobađanje od stresa te radi zdravlja koji su odabrali 396(64,08%). Ostatak razloga prikazani su u tablici 6.1.19.

*Tablica 6.1.19. „Razlog trčanja“ [Izvor: Autor]*

	Frekvencija	Postotak
Oslobađa me stresa	470	76,05%
Radi zdravlja	396	64,08%
Čini me sretnim	366	59,22%
Opušta me	357	57,77%
Ispunjava me	338	54,69%
Zbog boravka u prirodi	305	49,35%
Uvodi me u taj neki samo moj svijet	288	46,60%
Podiže samopouzdanje	270	43,69%
Da mogu jesti	2	0,32%
Nemam pojma. Teško se natjeram i dok trčim ne znam zašto to radim ali kad završim dobro se osjećam pa se	1	0,16%

prisiljavam i dalje kad god mogu		
Piva nakon utrke	1	0,16%
Društvo	3	0,49%
Leci strah od starosti i nemoći	1	0,16%
I ja se pitam	1	0,16%
Daje dobar primjer djeci za redovitim kretanjem	1	0,16%
Eto fino mi je. i kad trčim sam na primjer ujutro kroz centar Hvara	1	0,16%
Zbog održavanja tjelesne težine	1	0,16%
Razbistrim misli ... pronađem nova rješenja	1	0,16%
Kontrola kilaže i kondicija	1	0,16%
Mentalna higijena	1	0,16%
Radi izgleda	1	0,16%
Trčim jer mogu	1	0,16%
Uvijek više i dalje	1	0,16%
Cijeli se život, od vrtičke dobi natjecateljski bavim plivanjem, trčanje mi je paralelna aktivnost	1	0,16%
Trčanje smatram ogromnim napornim izazovom kojeg želim svladati	1	0,16%
I svakako pomaže tjelesnoj težini, tonusu mišića, figuri	1	0,16%
Uživam trčati s ekipom iz kluba	1	0,16%
Rezultat (medalje kad je to moguće, dobar tempo itd.)	1	0,16%
Poboljšanja fizičke kondicije	1	0,16%
Da smršavim	1	0,16%
Jer želim i mogu	1	0,16%
Pomaže mi u dijabetesu	1	0,16%
Druženje i upoznavanje novih ljudi	1	0,16%
Zbog izgleda, da ne budem debela, da mi bolje idu drugi sportovi, zbog druženja i super ekipe u klubu, da budem spretnija i brža u svakodnevnom životu, zato sto imam vise energije kad trčim	1	0,16%
Popravlja mi raspoloženje	1	0,16%
Nadopuna uz biciklizam i polako se nalazim u trčanju sve više...	1	0,16%

## 6.2. Rasprava

Rezultati anketnog upitnika „Specifičnosti trkača“ koji je ispunilo 618 ispitanika, ukazuju da trčanje postaje sve popularniji način života. Anketa pokazuje nešto veću popularnost trčanja kod pripadnica nježnijeg spola (62,3%) u odnosu na jači spol (37,7%). Također trčanje je popularno kod svih dobnih skupina, no anketa pokazuje da je najčešća dob koja se bavi trčanjem između 41. i 50. godine života (38,5%), a koju odmah slijedi dob između 31. i 40. godine (33,2%). Nešto manje trkača je u dobi između 51. i 60. godine (10,8%) te između 25. i 30. (10%) godine. Najmanje trkača je u dobi ispod 25 godina te iznad 60. godine života. Većina anketiranih trkača su individue, odnosno trče rekreativno za sebe (62,8%) dok su preostali u trkačkom klubu (27,2%). Duljina godina bavljenja trčanjem je najčešće između dvije do pet godina (36,9%), a koju slijedi šest do deset godina (20,7%). Količina tjednog trčanja je najčešće 3 do 4 puta tjedno (57,6%), koju slijedi trčanje do 2 puta tjedno (27,5%), a također postoje trkači (2,3%) koji trče svaki dan. Najčešća tjedna prijeđena udaljenost je do 20 km (37,9%) te udaljenost između 20 i 40 km (35,8%), a najčešća najduža istrčana dionica jest 21 km (26,38%), 42 km (14,40%), 10 km (12,94%) te 15 km (7,12%). Što se tiče pripreme trkača za trčanje, zagrijavanje radi tek 60,8 % ispitanika, 12 % nikad, dok preostalih 27,2% rijetko. Najčešći način zagrijavanja je razgibavanje zglobova (72,7%), lagano trčkaranje (42,2%) te brze dinamičke kretnje (32,2%). Po završetku trčanja 65% ispitanika radi istezanje najčešće u trajanju od 2 do 5 minuta (43,9%). 77,2 % ispitanika uz trčanje primjenjuje i drugu aktivnost kao što je biciklizam, fitness, ekipni sportovi i slično. Što se tiče vježbi disanja, samo 21,7% ispitanika ih provodi, 7,3% ne zna što je to dok ih 71% ne provodi uopće. Susretanje s ozljedom je bilo u 66% trkača, dok preostalih 32,8 % nisu imali ozljedu, a 1,1% nisu sigurni. Najčešću ozljedu trkači navode pretreniranost (36,7%), ozljedu koljena (34,2%) te ozljedu gležnja (26,2%), a kao najduže vremensko sputavanje ozljede u nastavku trčanja jest do 2 tjedna (31,3%) ili 3 do 4 tjedna (26%). Na pitanje trkača, smatraju li bol/ozljedu ozbiljno već kod prvog navrata simptoma ili su skloni zanemarivanju, njih 69,3% pričekaju daljnji razvitak simptoma te u skladu s tim reagiraju, 18,3% uglavnom se ogluše te nastave trčati, dok 12,5% ozljedu smatraju ozbiljno već pri prvom osjetu boli ili nelagode. Čak 73,1 % trkača nije upoznato s metodom tehnike RICE, 8,1% je čulo za nju, ali je ne znaju primijeniti, dok je samo 18,8% ispitanika primjenjuje kod ozljeda. Najčešći problem trkača u svom trkačkom iskustvu je bol koljena (29,1%), grčevi mišića (19,7%), bol u kuku (15,7%), žuljevi (15,5%), bol u stopalu (14,7%), bodac (13,6%), sindrom pretreniranosti (12,8%) i tako redom. Osim svih dobrobiti trčanja, trčanje može razviti i vrstu ovisnosti. Naime, na pitanje „Da li trčanje kontrolira Vas ili Vi

trčanje? (u smislu opsesije, ovisnosti → prvo je trčanje, a kasnije sve ostalo "vrijedite onoliko koliko pretrčite")“ trkači su najčešće ocijenili ocjenom 3 (niti se slažem, niti se ne slažem, 34,79%), slijedi ocjena 2 (djelomično se ne slažem, 34,30% ) dok je čak 11,81% ocijenilo ocjenom 4 (djelomično se slažem), a 4,05% ispitanika se u potpunosti slažu da trčanje kontrolira njih, a ne oni trčanje. Što se tiče energetskeg zadovoljavanja potreba organizma, najviše trkača su svejedi (92,1%), u manjoj mjeri vegetarijanci (4,9%) koje slijede vegani (1,1%). Dodatke prehrani u smislu proteina, vitamina, minerala i slično konzumira 54,9% ispitanika, ponekad 29,4% dok ih ne uzima 15,7% trkača. Pitanje usmjereno nježnijem spolu, a vezano uz menstrualni ciklus ukazuje da 77,5% žena ima normalan redoviti ciklus, 14,4% žena je u menopauzi, 6,8 % ima neredoviti ciklus, dok 1,3% je u stanju Amenoreje. Posljednje pitanje „Zašto trčite“ dobilo je mnogobrojne odgovore, no najviše njih se složilo da trče jer ih oslobađa stresa (76,1%), radi zdravlja (64,1%), čini ih sretnim (59,2%), opušta (57,8%), ispunjava (54,7%), boravljenje u prirodi (49,4%), uvođenje u taj neki samo moj svijet (46,4%), samopouzdanja (43,7%) te još mnogo toga.

Zahvaljujući provedenoj anketi mogu se vidjeti različiti karakteri trkača. Postoje trkači koji trče s umjerenim oprezom te u velikoj mjeri paze na svoje zdravlje u smislu obaveznog zagrijavanja i adekvatne pripreme za trčanje u prevenciji ozljeda dok s druge strane, tu su i trkači koji zbog prevelikih ciljeva, zahtjeva, što bržeg napretka zanemaruju važnost adekvatne pripreme prije i nakon trčanja te riskiraju ozljede.

## 7. Zaključak

Najučinkovitija, najekonomičnija i najjednostavnija tjelesna aktivnost, a uz to dostupna svakoj populaciji jest trčanje. Trčanje je, uz hodanje, osnovni oblik kretanja te izvrstan način zadovoljavanja osnovne biološke potrebe čovjeka. Naime, trčanjem preveniramo debljinu, bolesti srca, visok krvni tlak, dijabetes tipa 2, a uz to ono smanjuje rizik od srčanog udara, povećava kardiorespiratorni kapacitet, poboljšava cirkulaciju i funkciju cijelog organizma te promiče zdrave stilove života uz reduciranje nezdravih navika. Trčanje je dinamička aktivnost koja nastaje usklađenim pokretima tijela pri čemu se težina tijela u odnosu na hodanje prenosi mnogo življe. Ono uključuje cijelo tijelo, a zahtjeva snagu, moć, koordinaciju, ali i dobru kardiovaskularnu spremnost. Stoga dobro usklađeno te snažno tijelo čini osnovu za izvedbu i usavršavanje tehnike trčanja. Drugim riječima, izvedba pokreta bez urednog kostura, mišića i zglobova nije moguća.

Unatoč svim beneficijama i snažnih učinka na cjelokupno zdravlje pojedinca, trčanje predstavlja i potencijalnu štetnu aktivnost ukoliko se radi nepromišljeno i na pogrešan način. Nepromišljenost i nedostižnost ciljeva te nepravilna tehnika mogu dovesti do nastanka ozljeda. Takozvane sportske ozljede su česte, čak i neizbježne u karijeri sportaša, a mogu biti blage, takoreći uobičajene, ali i teže. U trčanju ozljede variraju ovisno o vrsti te duljini trčanja. Specifična repetitivna jednolična radnja te visok utjecaj sile na tijelo povećava sklonost različitim ozljedama. Naime, trkač ima vlastiti način i stil trčanja te iz tog razloga trčanje ima različite karakteristike. Način izloženosti donjih ekstremiteta svakodnevnim opterećenima dovode do poremećaja trčanja dok ponavljana loša tehnika te pretjerano skakanje gotovo uvijek vodi ozljeđivanju. Ukratko, čak i najmanje biomehaničko odstupanje rezultira dodatnim pritiskom i opterećenjem koje vodi pogrešnoj tehnici trčanja. Većina ozljeda uzrokovana trčanjem posljedica su nedostatka pripreme, loše tehnike ili jednostavno pretreniranosti trkača. Prema provedenoj anketi „Specifičnosti trkača“, najčešće ozljede su ozljede koljena i gležnja, dok je pretreniranost na samom vrhu ljestvice. Najčešća prva pomoć je prestanak sa svim aktivnostima te primjena tretmana, poznate metode RICE. Metoda obuhvaća odmor i hlađenje ozlijeđenog dijela tijela, primjenu steznog zavoja te podizanje ekstremiteta u povišeni položaj. Uloga fizioterapeuta u trčanju je primjena i provedba korektivnih, preventivnih i ciljanih vježbi u cilju pripremanja i educiranja trkača. Kliničkom fizioterapeutskom procjenom uočava biomehaniku trčanja i trkača, analizira njegovu posturu te primjenjuje različite kliničke testove kako bi utvrdio potencijalne uzroke nastanka ozljede. Ključ uspješne rehabilitacije, ali i prevencije jest sveobuhvatnost, odnosno holistički pristup te individualnost. Ono podrazumijeva sustavno ispitivanje svih rizičnih čimbenika te fokusiranje na cijelo tijelo trkača, a ne samo na mjesto ozljede. Uzevši u obzir sve bitne karakteristike uz uvažavanje želja ozlijeđenog, rehabilitacija može biti uspješna.

## Literatura

- [1] Lars Peterson, Per Renström: Sports Injuries: Prevention, Treatment and Rehabilitation, Four Edition, CRC Press. Boca Raton, Florida – 2017
- [2] <https://www.hzjz.hr/sluzba-promicanje-zdravlja/svjetski-dan-trcanja-2/> dostupno 11.2.2021.
- [3] <https://blog.svkatarina.hr/hr/novost/sportske-ozljede-i-njihova-prevencija/91?fbclid=IwAR1ZXGRaX-oxG8oyGhaYtoXDeWaJFVh9uiBzslX2XOH4aZZdAPPrEnNdQnc> dostupno 12.2.2021.
- [4] Nigg BM, Herzog W. Biomechanics of the Musculo-skeletal System, 3. izd. New Jersey: Wiley; 2007.
- [5] Kosinac, Z.: (2011): Morfološko-motorički i funkcionalni razvoj djece uzrasne dobi od 5. do 11. godine. Sveučilište u Splitu, Savez školskih športskih društava grada Splita, 151-186.
- [6] Bale J. Running cultures-Racing in time and Space. 1.izd. London and New York: Routledge; 2004.
- [7] Van Middelkoop M, Kolkman J, Van Ochten J, et al. Risk factors for lower extremity injuries among male marathon runners. Scand J Med Sci Sports 2008 Dec; 18 (6): 691-7 2.
- [8] Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, et al. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. Br J Sports Med 2002 Apr; 36 (2): 95-101
- [9] Williams PT., Relationship of distance run per week to coronary heart disease risk factors in 8283 male runners: the National Runners' Health Study. Arch Intern Med 1997 Jan; 157 (2): 191-8
- [10] Glen Thurgood, Gareth Sapstead, Chris Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.
- [11] Werner Platzer: Priručni anatomski atlas, Sustav organa za pokretanje, Medicinska naklada Zagreb, 2011.
- [12] <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=67764> dostupno 18.2. 2021.
- [13] <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-za-pacijente/bolesti-mozga-i-zivcanog-sustava/poremecaji-perifernih-zivaca> dostupno 19.2.2021.
- [14] Mišićni sustav. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. Pristupljeno 20.2.2021. 2021. <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=41225>

- [15] [http://ss-medicinska-si.skole.hr/upload/ss-medicinska-si/images/static3/1121/attachment/misicni\\_sustav.pdf](http://ss-medicinska-si.skole.hr/upload/ss-medicinska-si/images/static3/1121/attachment/misicni_sustav.pdf) dostupno 20.2.2021.
- [16] <https://3sporta.com/trkacke-ozljede-straznja-loza/> dostupno 3.3.2021.
- [17] <https://3sporta.com/gluteusi-misici-stvoreni-da-bismo-pomocu-njih-trcali-a-ne-na-njima-sjedili/> dostupno 3.3.2021.
- [18] <https://www.rekreativa-medical.com/psoas.html> dostupno 3.3.2021.
- [19] <https://www.fitness.com.hr/vjezbe/vjezbe/Savjeti-za-postizanje-vecih-listova.aspx> dostupno 3.3. 2021.
- [20] P. Miklič, dr.med ; Normalan hod i analiza hoda <https://hdfm.org/wp-content/uploads/2017/10/normalan-hod.pdf> dostupno 3.3.2021.
- [21] Rodgers MM Dynamic biomechanics of the normal foot and ankle during walking and running. Phys Ther. 1988;68(12):1822-30.
- [22] Richard C. Nelson J, Robert J. Gregor Biomechanics of Distance Running: A Longitudinal Study, Research Quarterly. American Alliance for Health, Physical Education and Recreation 1976;47:3:417-428
- [23] Simonsen EB Contributions to the understanding of gait control. Dan Med J. 2014; 61 (4):B4823
- [24] <https://www.lineasnella.hr/blog/clanci/indeks-tjelesne-mase/> dostupno 9.3.2021.
- [25] <https://3sporta.com/mit-i-istina-o-mljecnjoj-kiselini/> dostupno 10.3.2021.
- [26] <http://coolklub.com/trening-za-zaposlene-2-kako-sam-shvatila-da-sam-u-dobroj-kondiciji/> dostupno 10.3. 2021.
- [27] Sjödin B, Svedenhag J. Applied physiology of marathon running. Sports Med. 1985;2:83-99.
- [28] <https://www.cnet.com/health/your-vo2-max-explained/> dostupno 10.3.2021.
- [29] Meeusen R, Duclos M, Foster C, Fry A, Gleeson M, Nieman D i sur. Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine. Med Sci Sports Exerc. 2013; 45(1):186-205.
- [30] . Cadegiani FA, Kater CE. Sports Med Open. Hypothalamic-Pituitary-Adrenal (HPA) Axis Functioning in Overtraining Syndrome: Findings from Endocrine and Metabolic Responses on Overtraining Syndrome (EROS)-EROS-HPA Axis. 2017 Dec 8; 3(1):45.
- [31] Anderson, O What you don't know about running injuries can hurt you. Running Research News, Vol.9 (5) pp.8-9,1993
- [32] Van Gent RN, Siem D, van Middelkoop M, van Os AG, Bierma-Zeinstra SM, Koes BW Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a



systematic review. Br J Sports Med. 2007;41(8):469-80

[33] Walther M, Reuter I, Leonhard T, Engelhardt M Injuries and response to overload stress in running as a sport. Orthopade. 2005;34(5):399-404.

[34] Bramah C, Preece SJ, Gill N, Herrington L. Is There a Pathological Gait Associated With Common Soft Tissue Running Injuries? Am J Sports Med. 2018;46(12):3023-31

[35] Hespanhol Junior LC, Pena Costa LO, Lopes AD. Previous injuries and some training characteristics predict running-related injuries in recreational runners: a prospective cohort study. J Physiother. 2013;59(4):263-9.

[36] <https://poliklinika-harni.hr/ginekologija/pregled/amenoreja> dostupno 20.3.2021.

[37] Loveless MB Female athlete triad. Curr Opin Obstet Gynecol. 2017;29(5):301-5.

[38] Ellis, J. i Henderson, J. (1997). Trčanje bez ozljeda. Zagreb: GOPAL.

[39] Spojevi kostiju (Juncturae ossium) <https://www.vuka.hr> , dostupno 31.3.2021.

[40] D. Poplašen Orlovac: Ozljede skočnog zgloba na radnom mjestu, sigurnost 55 (1) 69 - 71 (2013)

[41] <https://www.akzvu.hr/dogadaj/tehnike-prevencije-i-lijecenja-u-sportu-fizioterapijski-pristup/> dostupno 17.4.2021.

[42] <https://sportalo.hr/rggicpedia-uloga-i-vaznost-fizioterapeuta-u-sportu/> dostupno 17.4.2021.

[43] Vitez L, Zupet P, Zadnik V, Drobnič M. Ozljede trčanja kod sudionika Ljubljanskog maratona. Slovenski časopis za javno zdravstvo. 2017. 9. listopada; 56 (4): 196-202.

[44] Hollander K, Rahlf AL, Wilke J, Edler C, Steib S, Junge A, Zech A. Sex-Specific Differences in Running Injuries: A Systematic Review with Meta-Analysis and Meta-Regression. Sports Medicine. 2021 Jan 12:1-29

[45] Hulme A, Nielsen RO, Timpka T, Verhagen E, Finch C. Risk and Protective Factors for Middle- and Long-Distance Running-Related Injury. Sport Med. 2017.

[46] Rehabilitation of Sports Injuries: Scientific Basics: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/9780470757178.fmatter>

[47] Human Kinetics. Excerpts. Employ the seven principles of rehabilitation. <http://www.humankinetics.com/excerpts/excerpts/employ-the-seven-principles-of-rehabilitation> (dostupno 23.4.2021.)

[48] Paine, T., 2007. Sports Massage. 2nd ed. London: A&C Black publishers.

[49] Cash, M., 1996. Sports & Remedial massage therapy. London: Ebury Press.

[50] Frontera WR. Rehabilitation of Sports Injuries: Scientific Basis. Vol X of Encyclopaedia of Sports Medicine. An IOC Medical Committee Publication in collaboration with the International Federation of Sports Medicine. Blackwell Science Ltd. 2003.

- [51] Buschbacher R, Prahlow N, Dave SJ. Sports and Medicine Rehabilitation - A Sport-Specific Approach. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins. 2009.
- [52] Pećina M. i suradnici SPORTSKA MEDICINA, Medicinska naklada, Zagreb, 2019.
- [53] Mueller B.T., Moulton B.A., O'Brien L., LaPrade R. F., Rehabilitation Following Meniscal Root Repair: A Clinical Commentary, Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 2006.
- [54] Ekscentrične vježbe u liječenju tendinopatija Ahilove tetive, [www.akromion.hr](http://www.akromion.hr)

## 8. Popis slika i tablica

Slika 2.3.1. Oblici skeletnih mišića Izvor: [http://ss-medicinska-si.skole.hr/upload/ss-medicinska-si/images/static3/1121/attachment/misicni\\_sustav.pdf](http://ss-medicinska-si.skole.hr/upload/ss-medicinska-si/images/static3/1121/attachment/misicni_sustav.pdf)

Slika 2.3.1.2. Suradnja agonista i antagonista Izvor: Glen Thurgood, Gareth Sapstead, Chris Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.

2.3.1.3. Mišićni sustav - pregled straga Izvor: Glen Thurgood, Gareth Sapstead, Chris Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.

2.3.1.4. Abdominalni ili trbušni mišići – „kornjačin oklop“ Izvor: Glen Thurgood, Gareth Sapstead, Chris Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.

Slika 2.3.1.5. Aktivni mišići trkača Izvor: Glen Thurgood, Gareth Sapstead, Chris Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.

Slika 2.4.6. Faza oslonca – početni kontakt Izvor: Glen Thurgood, Gareth Sapstead, Chris Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.

Slika 2.4.7. Faza oslonca – srednji dio faze oslonca Izvor: Glen Thurgood, Gareth Sapstead, Chris Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.

Slika 2.4.8. Faza oslonca – odgurivanje Izvor: Glen Thurgood, Gareth Sapstead, Chris Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.

Slika 2.4.9. Faza zamaha – početni dio Izvor: Glen Thurgood, Gareth Sapstead, Chris Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.

Slika 2.4.10. Faza zamaha – srednji dio Izvor: Glen Thurgood, Gareth Sapstead, Chris Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.

Slika 2.4.11. Faze trčanja – prikaz jednog ciklusa (od odraza do završnog zamaha) Izvor: Glen Thurgood, Gareth Sapstead, Chris Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.

Slika 2.4.1.12. Centriranost tijela prilikom trčanja, Izvor: Glen Thurgood, Gareth Sapstead, Chris Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.

Slika 2.4.2.13. Prekomjerna pronacija i supinacija stopala, Izvor: Glen Thurgood, Gareth Sapstead, Chris Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.

Slika 2.4.3.14. Zone otkucaja srca – postotak br. otkucaja srca pri naporu Izvor: Glen Thurgood, Gareth Sapstead, Chris Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.

Slika 2.4.3.15. Cooperov 12 – minutni test Izvor: Glen Thurgood, Gareth Sapstead, Chris Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.

Tablica 3.3.1. Najčešće ozljede trkača, Izvor: Ellis, J. i Henderson, J. (1997) Trčanje bez ozljeda. GOPAL, Zagreb, str.23

Slika 3.4.1.16. Primjer stresnog prijeloma stopala Izvor: Glen Thurgood, Gareth Sapstead, Chris Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.

Slika 3.4.2.17. Trkačka potkoljenica Izvor: Glen Thurgood, Gareth Sapstead, Chris Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.

Slika 3.4.3.18. Patelofemoralni bolni sindrom Izvor: Glen Thurgood, Gareth Sapstead, Chris Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.

Slika 3.5.1.19. Ozljeda ligamenta ACL Izvor: Glen Thurgood, Gareth Sapstead, Chris Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.

Slika 3.5.2.20. Ligamenti gležnja Izvor: Glen Thurgood, Gareth Sapstead, Chris Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.

Slika 3.5.2.21. Mjesto prijelom gležnja Izvor: Glen Thurgood, Gareth Sapstead, Chris Stankiewicz: The Complete Running & Marathon Book, 2015.

Tablica 6.1.2. „Spol sudionika“ [Izvor: Autor]

Graf 6.1.1. „Spol sudionika“ [Izvor: Autor]

Tablica 6.1.3. „Zastupljenost dobi trkača“ [Izvor: Autor]

Tablica 6.1.4. „Zastupljenost rekreativaca u odnosu na trkače u klubu“ [Izvor: Autor]

Tablica 6.1.5. „Godišnja duljina aktivnosti trkača“ [Izvor: Autor]

Tablica 6.1.6. „Tjedna količina trčanja“ [Izvor: Autor]

Tablica 6.1.7. „Prijeđena okvirna tjedna udaljenost u kilometrima“ [Izvor: Autor]

Tablica 6.1.8. „Najduža istrčana dionica u kilometrima“ [Autor: Izvor]

Tablica 6.1.9. „Načini zagrijavanja ispitanika“ [Izvor: Autor]

Tablica 6.1.10. „Provođenje vježbi istezanja nakon trčanja“ [Izvor: Autor]

Tablica 6.1.11. „Vremensko trajanje istezanja“ [Izvor: Autor]

Tablica 6.1.12. „Najčešća vrsta ozljede u trkača“ [Izvor: Autor]

Tablica 6.1.13. „Vremensko trajanje ozljede“ [Izvor: Autor]

Tablica 6.1.14. „Reagiranje ispitanika na ozljedu“ [Izvor: Autor]

Tablica 6.1.15. „Najveći problem u trčanju“ [Izvor: Autor]

Tablica 6.1.16. „Ovisnost o trčanju“ [Izvor: Autor]

Tablica 6.1.17. „Energetski unos hrane trkača“ [Izvor: Autor]

Tablica 6.1.18. „Menstrualni ciklus u trkačica“ [Izvor: Autor]

Tablica 6.1.19. „Razlog trčanja“ [Izvor: Autor]

IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Ana Posavec (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Uloga fizioterapeuta u prevenciji i liječenju specifičnih oblika kod bolesnika (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Ana Posavec  
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, Ana Posavec (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Uloga fizioterapeuta u prevenciji i liječenju specifičnih oblika kod bolesnika (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Ana Posavec  
(vlastoručni potpis)