Važnost istezanja kod vježbanja

Kraljević, Mateo

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split / Sveučilište u Splitu**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:176:221108

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-18**

Sveučilišni odjel zdravstvenih studija
SVEUČILIŠTE U SPLITU

Repository / Repozitorij:

Repository of the University Department for Health Studies, University of Split

zir.nsk.hr

UNIVERSITY OF SPLIT

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ
FIZIOTERAPIJE

Mateo Kraljević

VAŽNOST ISTEZANJA KOD VJEŽBANJA

Završni rad

Split, 2021.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ
FIZIOTERAPIJE

Mateo Kraljević

VAŽNOST ISTEZANJA KOD VJEŽBANJA

THE IMPORTANCE OF STRETCHING EXERCISES

Završni rad/Bachelor's Thesis

Mentor

doc.dr.sc. Ivanka Marinović, dr.med.

Split, 2021.

Zahvaljujem svojoj mentorici doc.dr.sc. Ivanki Marinović na suradnji i pomoći pri izradi ovog završnog rada.

Hvala mojoj obitelji na bezuvjetnoj ljubavi i podršci tijekom cijelog obrazovanja te prijateljima i kolegama koji su bili uz mene na tom putu.

SAŽETAK

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

ZAVRŠNI RAD

Sveučilište u Splitu

Sveučilišni odjel zdravstvenih studija
Fizioterapija

Znanstveno područje: Biomedicina i zdravstvo
Znanstveno polje: Kliničke medicinske znanosti (fizikalna medicina i rehabilitacija)
Mentor: doc. dr. sc. Ivanka Marinović, dr. med.

VAŽNOST ISTEZANJA KOD VJEŽBANJA

Mateo Kraljević, 511133

Sažetak:

UVOD: Istezanje je sustav vježbanja u kojem se na aktivan ili pasivan način izvode pokreti ili zadržavaju određeni položaji tijela s ciljem trenutnog produljenja određenih mišića ili skupine mišića. Istezanjem mišića povećava se njihova fleksibilnost i elastičnost, povećava se prokrvljenost, uspostavlja bolja živčana inervacija, a time i koordinacija pokreta. Vježbama istezanja poveća se amplituda pokreta u zglobu, sprječava mogućnost ozljeđivanja mišića i zglobova te poboljšava ukupna motorička učinkovitost.

RASPRAVA: Istezanje je bitan dio rekreativnog treninga, profesionalnog treninga i medicinskih vježbi. Brojni zdravstveni problemi mogu se poboljšati vježbama istezanja stoga trebaju biti uključene u program svih medicinskih vježbi. Važno je da se provode uz kontrolu educiranog fizioterapeuta kako bi se izbjegli svi potencijalni rizici koje vježbe istezanja mogu uzrokovati.

ZAKLJUČAK: Vježbama istezanja postiže se fleksibilnost mišića koja pridonosi većem opsegu pokreta zglobova što omogućava lakše obavljanje svakodnevnih i radnih aktivnosti. Pravilnim i redovitim provođenjem istezanja preveniraju se padovi i ublažavaju bolna stanja kralježnice i zglobova i poboljšava kvaliteta života.

Ključne riječi: fleksibilnost, istezanje, vježbanje, bolna križa
Rad sadrži: 36 stranica, 8 slika, 0 tablica, 0 priloga, 24 literaturne reference
Jezik izvornika: hrvatski

SUMMARY

BASIC DOCUMENTATION CARD

BECHELOR THESIS

University of Split
University Department for Health Studies
Physiotherapy

Scientific area: Biomedicine and health
Scientific field: Clinical medical science (physical medicine and rehabilitation)
Supervisor: doc. dr. sc. Ivanka Marinović, dr. med.

THE IMPORTANCE OF STRETCHING EXERCISES

Mateo Kraljević, 511133

Summary:

INTRODUCTION: Stretching is a system of exercise in which movements are performed in an active or passive way or certain body positions are maintained with the aim of instantly lengthening certain muscles or groups of muscles. Stretching the muscles increases their flexibility and elasticity, increases blood circulation, establishes better nerve innervation, and thus coordination of movements. Stretching exercises increase the amplitude of movement in the joint, prevent the possibility of injury to muscles and joints and improve overall motor efficiency.

DISCUSSION: Stretching is an essential part of recreational training, professional training and medical exercises. Numerous health problems can be improved by stretching exercises therefore they should be included in the program of all medical exercises. It is important that they are performed under the supervision of an educated physiotherapist to avoid any potential risks that stretching exercises may cause.

CONCLUSION: Stretching exercises achieve muscle flexibility that contributes to a greater range of motion of the joints, which makes it easier to perform daily and work activities. Proper and regular stretching prevents falls and alleviates painful conditions of the spine and joints and improves the quality of life.

Keywords: flexibility, stretching, exercising, low back pain
Thesis contains: 36 pages, 8 figures, 0 tables, 0 supplements, 24 references
Original in: Croatian

SADRŽAJ

SAŽETAK I
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA I
SUMMARY II
BASIC DOCUMENTATION CARD II
SADRŽAJ III
1. UVOD 1
1.1. MIŠIĆNI SUSTAV 1
1.1.1. Skeletno mišićno tkivo 1
1.2. FIZIOLOGIJA ISTEZANJA 5
1.2.1. Proprioceptori 7
1.3. FLEKSIBILNOST 7
1.3.1. Vrste fleksibilnosti 8
1.3.2. Čimbenici koji utječu na fleksibilnost 8
1.4. VRSTE ISTEZANJA 10
2. CILJ RADA 14
3.1. UTJECAJ ISTEZANJA NA OPĆE ZDRAVLJE, PREVENCIJU OZLJEDA I TJELESNE PERFORMANSE 15
3.2. VAŽNOST ISTEZANJA KOD REKREATIVACA I PROFESIONALNIH SPORTAŠA 17
3.3. VAŽNOST ISTEZANJA KOD IZVOĐENJA MEDICINSKIH VJEŽBI 18
3.4. INDIKACIJE I KONTRAINDIKACIJE ZA VJEŽBE ISTEZANJA 21
3.5. PRAVILNO IZVOĐENJE VJEŽBI ISTEZANJA 22
3.6. VJEŽBE ISTEZANJA KOD BOLNIH KRIŽA 24
4. RASPRAVA 30
5. ZAKLJUČAK 32
6. LITERATURA 33
7. ŽIVOTOPIS 36

1. UVOD

Istezanje je sustav vježbanja u kojem se na pasivan ili aktivan način izvode pokreti ili zadržavaju određeni položaji tijela u svrhu produljenja određenih mišića ili skupine mišića [**1**].

Vježbama istezanja postiže se elastičnost mišića, tetiva, ligamenata, povećava se fleksibilnost i opseg pokreta, smanjuje se rizik od nastanka ozljeda i dodatnih oštećenja tkiva. Svaka tjelovježba i fizička aktivnost zahtijeva specifične vježbe istezanja koje se provode pri zagrijavanju s ciljem pripreme mišića za nadolazeće vježbe i na kraju same aktivnosti. Istezanje je sastavni dio svake medicinske tjelovježbe, rekreativne ili vrhunske sportske aktivnosti [**2**].

Cilj ovog rada je prikazati važnost istezanja kod provođenja vježbi stoga se smatra potrebnim upoznati s građom i funkcijom skeletnih, poprečno prugastih mišića čija je funkcija izvođenje pokreta.

1.1. MIŠIĆNI SUSTAV

Mišićno tkivo izgrađeno je od stanica koje u svom sastavu sadržavaju kontraktilne bjelančevine. Upravo građa tih bjelančevina mišićnim stanicama omogućuje kontrakciju koja posljedično uzrokuje pokretljivost. Prema funkcionalnim i morfološkim karakteristikama razlikuju se tri vrste mišićnog tkiva. To su skeletno mišićno tkivo, srčano mišićno tkivo i glatko mišićno tkivo [**3**].

1.1.1. Skeletno mišićno tkivo

Skeletni mišić je građen od mišićnih snopova koje čini veći ili manji broj izduženih cilindričnih stanica odnosno mišićnih vlakana. Mišićna stanica sadržava mnogobrojne jezgre koje se nalaze ispod stanične membrane - sarkoleme, a u središnjem dijelu stanice nalaze se

mišićna vlakanca koji se protežu cijelom dužinom mišićnog vlakna. U sarkoplazmi - citoplazmi mišićnih stanica, nalaze se dugi proteinski lanci, miofilamenti, koji formiraju snopove ili miofibrile. Tanki miofilamenti građeni od aktina i debeli miozinski filamenti pravilno su naizmjenično raspoređeni u mišićnom vlakancu što rezultira karakterističnim optičkim svojstvom ovog mišićnog tkiva i daje mu poprečnu prugavost. Kontrakcija skeletnih mišića je brza i snažna te je pod utjecajem naše volje [**4**].

1.1.1.1. Opis i funkcija skeletnih mišića

Skeletni mišići su mišići koji su odgovorni za kretanje i za održavanje stava tijela. Muskulaturu čovjeka tvori oko šesto (600) poprečno-prugastih mišića. Središnji dio mišića je najširi i naziva se mišićni trbuh, a na krajevima mišićna vlakna prelaze u tetivu kojom se mišić spaja za kost. Mišićna vlakna su obavijena tankim slojem rahlog vezivnog tkiva koji se naziva endomizij. Mišićna vlakna formiraju snopove koji su obavijeni perimizijem, vezivno-tkivnom ovojnicom kroz koju prolaze krvne žile i živčana vlakna. Epimizij ili mišićna fascija je vezivna ovojnica koja obavija cijeli mišić i odjeljuje mišiće od potkožnog tkiva [**4**].

Na mjestima gdje se mišić vezuje za kost mišić se produžuje u tetivu. Tetive su elastična vezivna tkiva koja prenose mehaničke sile mišića na kosti i zglobove i time sudjeluju u pokretima tijela. Građene su od usporedno posloženih snopova kolagenih vlakana između kojih se nalaze stanični elementi. Imaju fibroelastična svojstva. Kolagenska vlakna nisu rastezljiva, ali im njihova valovita građa omogućuje produženje i skraćenje. U fazi mirovanja kolagenska vlakna su valovita, dok su u fazi aktivnosti ravna. Karakteristično je da imaju veliku izdržljivost pri otporu na mehaničke sile, fleksibilna su i elastična te služe i kao amortizeri pri kretanju [**5**].

Na mjestu na kojem se mišić vezuje za kost, distalno i proksimalno od zgloba, tetivna vlakna urastaju u periost, tvoreći tako čvrsti spoj između kosti i mišića. Za funkciju je bitno

koja je insercija mobilna, a koja fiksna. Insercija koja nije mobilna naziva se polazištem, čini fiksnu točku mišića, i u većini slučajeva je smještena proksimalno. Distalna insercija uglavnom je mobilna i naziva se mobilna točka. Tijekom kontrakcije dolazi do približavanja mobilne točke fiksnoj točki, skraćuje se duljina mišića što dovodi do pokreta u zglobu [**6**].

Živac koji inervira mišić sadrži motorička (aferentna), senzibilna (eferentna) vlakna i autonomna živčana vlakna. Motorička ili aferentna vlakna imaju funkciju provođenja motoričkih podražaja do motoričke ploče, izazivajući tako voljnu kontrakciju. Senzibilna ili eferentna vlakna provode osjetne podražaje iz tetivnog i mišićnog vretena u stražnji rog leđne moždine i središnji živčani sustav. Autonomna živčana vlakna inerviraju krvne žile [**7**].

Motorička ploča je funkcionalna jedinica preko koje se impuls iz završetka živčane stanice prenosi na mišićnu stanicu. Glavni ekscitacijski neurotransmitter neuromišićne sinapse je acetilkolin kojeg u sinaptičkoj pukotini razgrađuje enzim acetilkolin esteraza. Acetilkolin izaziva depolarizaciju mišićne stanice što dovodi do kontrakcije mišića [**3**].

Aksoni alfa motoneurona prednjeg roga leđne moždine izravno inerviraju mišićne stanice, a aktivnost alfa motoneurona je pod kontrolom centralnog motoričkog sustava. Motorne živčane stanice dolaze do mišića gdje se granaju i svaki ogranak inervira jedno mišićno vlakno. Koliko mišićnih vlakana inervira jedna živčana stanica ovisi o broju ogranaka. Ponekad jedna živčana stanica inervira samo nekoliko mišićnih vlakana, a nekad ih inervira i preko tisuću. Motoričku jedinicu tvore sva mišićna vlakna inervirana od strane jedne živčane stanice. Tu vrijedi zakon “sve ili ništa”, to znači da će živčani impuls jedne živčane stanice izazvati kontrakciju svih mišićnih vlakana jedne motoričke jedinice. Broj aktiviranih motoričkih jedinica utječe na mišićnu snagu razmjerno, što znači ako je veći broj aktivnih motoričkih jedinica onda će mišić razviti veću mišićnu snagu [**8**].

Mišićno vreteno je senzorni organ spiralno omotan oko mišićnih vlakana u blizini mišićnog trbuha koji šalje u živčani sustav informacije o duljini mišića i o brzini kojom se ona mijenja. Golgijev tetivni aparat smješten je u mišićnim tetivima i zamjećuje mišićnu napetost. Gama motoneuroni inerviraju mišićna vretena i mijenjaju njihovu osjetljivost na istezanje doprinoseći time kontroli mišićne kontrakcije [**3**].

Mišićne arterije koje završavaju kapilarnom mrežom u endomiziju prehranjuju mišićno tkivo, dok limfne žile i vene odvode štetne produkte i limfu iz mišića [**3**].

Prema obliku mišićnog trbuha te prema obliku i broju tetiva mišići se dijele na vretenaste, peraste, pločaste i dvotrbušaste. Vretenasti mišići su mišići s izduljenim trbuhom i dugim tetivama. Perasti mišići imaju kratka mišićna vlakna i dugu tetivu koja se proteže cijelom duljinom mišića. Dijele se na unipenatuse i bipenatuse. Kod unipenatusa mišićna vlakna se nalaze samo s jedne stane tetive dok se kod bipenatusa mišićna vlakna nalaze s obje strane tetive. Mišići udova uglavnom su vretenasti i perasti. Pločasti mišići su široki i plosnati. Ovi mišići imaju široku tetivu oblika ploče koja se naziva aponeuroza. Dvotrbušasti mišić je mišić sa dva trbuha koja su međusobno povezana intramedijarnom tetivom [**3**]**.**

1.1.1.2. Vrste mišićnih kontrakcija

Kontrakcija je svojstvo mišića da promjeni svoju duljinu i obujam ili tonus te tako dovodi do pokreta u zgobu. Postoje statička (izometrička) i dinamička (izotonička) kontrakcija. Kod statičke ili izometričke kontrakcije dolazi do povećanja mišićnog tonusa bez promjene duljine mišića, što znači da je udaljenost između polazišta i hvatišta mišića sve vrijeme trajanja kontrakcije stalna. Kod dinamičke ili izotoničke kontrakcije dolazi do promjene u duljini između polazišta i hvatišta mišića dok je tonus mišića stalan tijekom trajanja kontrakcije. Izotonička kontrakcija dijeli se na dvije vrste kontrakcija, ovisno o tome dolazi li do približavanja ili udaljavanja između polazišta i hvatišta mišića. Ako dolazi do približavanja polazišta i hvatišta mišića, a samim time i do povećanja promjera trbuha mišića, takva se kontrakcija naziva koncentrična kontrakcija. Ako pak dolazi do udaljavanja polazišta i hvatišta mišića te smanjenja promjera trbuha mišića, radi se o ekscentričnoj kontrakciji [**9**].

1.1.1.3. Podjela mišića prema funkciji

Skeletni mišići izvode različite kretnje odnosno obavljaju različite funkcije. Agonisti su mišići koji se kontrahiraju i izvode određenu funkciju dok su antagonisti mišići koji se opuštaju za vrijeme aktivnosti agonista kako bi se nesmetano odvio pokret. Skoro svaki pokret uključuje koordiniranu akciju agonista i antagonista. Uloga antagonista za vrijeme izvođenja pokreta je kontrola brzine i opsega pokreta. Sinergisti su mišići koji izvode istu kretnju kao agonisti i sudjeluju u izvođenju pokreta. Važnu ulogu u izvođenju pokreta imaju i mišići fiksatori koji osiguravaju da jedna insercija agonista bude "punctum fiksum" što određuje smjer kretnje. Opseg pokreta ograničava sudar dviju susjednih kostiju, istezanje mišića antagonista ili ligamenata ili samo sudar dvaju dijelova tijela [**3**].

Za vježbe istezanja važno je koju funkciju odnosno kretnju izvodi mišić agonist jer se njegovo istezanje izvodi kroz suprotan pokret. Može se kazati da se istezanje agonista izvodi dovođenjem segmenta u kretnju koju izvodi njegov antagonist.

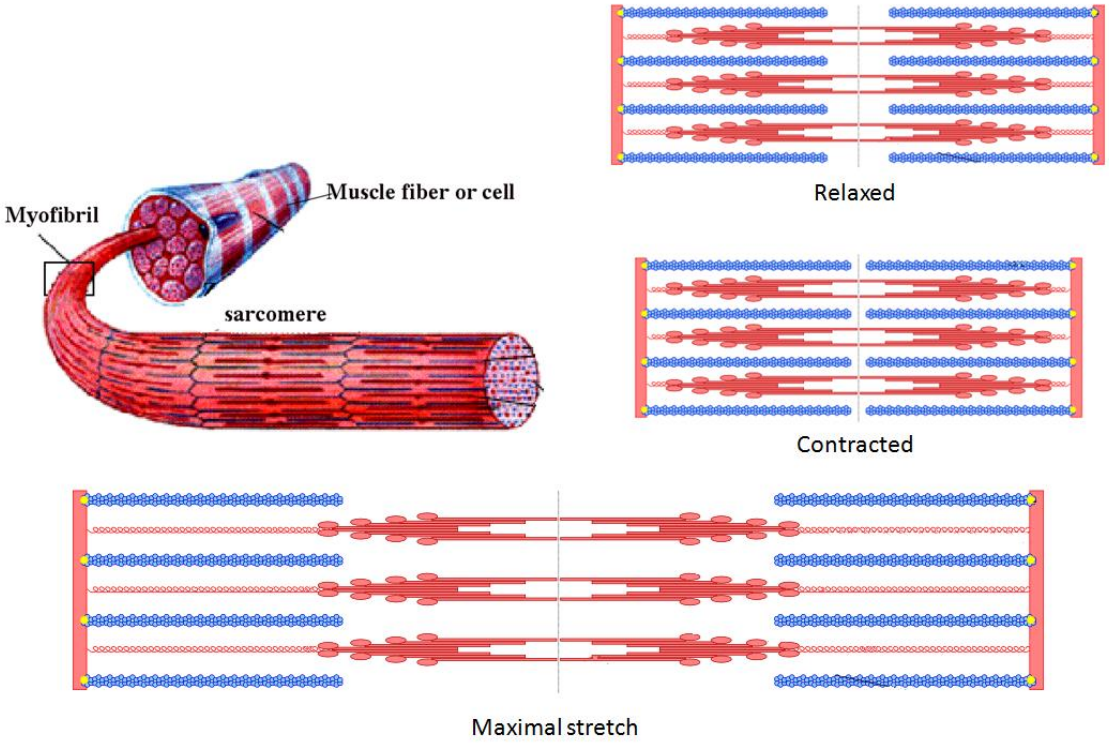
1.2. FIZIOLOGIJA ISTEZANJA

Istezanje ovisi o mišićno-koštanom sustavu, mišićno-tetivnoj jedinici, aktivnoj i pasivnoj napetosti mišića i o mišićnim proprioceptorima.

Istezanje mišićnih vlakana započinje u sarkomeri koja je bazična kontraktilna jedinica mišićnog vlakna. Kada se sarkomera kontrahira tada dolazi do povećanja područja preklapanja između debelih i tankih miofibrila. Suprotno tome kada dolazi do istezanja mišića područje preklapanja debelih i tankih niti miofibrila se smanjuje i samim time se mišić elongira (Slika 1). Jednom kada se istezanjem postigne maksimalna duljina mišića, odnosno maksimalno istegnuće sarkomera, dodatnom silom se postiže istezanje okolnog vezivnog tkiva. Ako se sila istezanja dalje povećava, kolagena vlakna u vezivnom tkivu se istežu u smjeru sile istezanja. Dakle, kada se isteže određena mišićna skupina, prvo dolazi do istezanja sarkomera i to tako da se istežu jedna po jedna, a nakon toga se isteže okolno

vezivno tkivo. Kada se postigne maksimalno istegnuće tada dolazi do poravnanja mišićnih i kolagenih vlakana u ravnini u kojoj je primjenjena sila istezanja. Ovaj učinak dovodi do poravnavanja i onih vlakana koja su disorganizirana i u nepravilnom položaju te se zato istezanje primjenjuje i u rehabilitaciji ožiljkastog tkiva. Istezanjem se ožiljkasta vlakna usmjeravaju u pravilan položaj i postaju mobilnija.

Kada se mišić isteže određena vlakna postižu punu duljinu, dok druga vlakna nasuprotno ostaju neaktivirana odnosno opuštena. Zato duljina mišića kod istezanja ovisi o omjeru broja istegnutih vlakana i onih koju su ostali opušteni i neistegnuti. Što je više vlakana uključenih u istezanje to će se postići veća duljina mišića [**10**].



Slika 1. Shematski prikaz kontrakcije i istezanja mišića

(Izvor : https://antisensescienceblog.wordpress.com/2014/04/25/stretching-whats-the-big-whoop-debunking-one-of-the-oldest-exercise-myths/)

1.2.1. Proprioceptori

Proprioceptori su živčani završeci koji prenose sve informacije o mišićno-koštanom sustavu u središnji živčani sustav. Propriocepcija je doživljaj položaja i pokreta vlastitog tijela ili dijela tijela u prostoru. Proprioceptori detektiraju svaku promjenu u prostoru bilo da se radi o položaju ili kretnji tijela odnosno dijela tijela, detektiraju promjenu u mišićnoj napetosti i sili. Nalaze se u živčanim završecima u mišićima, tetivama i zglobovima. Bitni su za istezanje zbog toga što detektiraju promjenu napetosti u mišićima i tetivama [**11**].

Postoje dvije vrste mišićnih vlakana, intrafuzalna i ekstrafuzalna mišićna vlakna. Ekstrafuzalna mišićna vlakna su ona koja sadržavaju miofibrile. Intrafuzalna vlakna se još nazivaju i mišićno vreteno i leže paralelno s ekstrafuzalnim vlaknima. Mišićno vreteno ili receptor istezanja je glavni mišićni proprioceptor. Drugi proprioceptor važan kod istezanja je Golgijev tetivni aparat koji se nalazi u tetivi blizu kraja mišićnog vlakna. Pacinijeva tjelešca, koja se nalaze u blizini Golgijevog tetivnog aparata, odgovorna su za prepoznavanje promjena u kretnji i pritisku dijela tijela [**3**].

Mišićno vreteno sadržava dvije vrste vlakana koja su osjetljiva na promjenu duljine mišića i brzinu kojom se ta promjena odvija. Kada se mišići kontrahiraju stavljaju tetivu pod pritisak u kojoj se nalazi Golgijev tetivni aparat. Kod povećane mišićne napetosti odašilje u leđnu moždinu signale koji u tom mišiću izazivaju relaksaciju – inhibicijski učinak. Vjeruje se da je to zaštitni mehanizam koji sprječava kidanje mišića ili otrgnuće tetive [**3**].

1.3. FLEKSIBILNOST

Fleksibilnost je motorička sposobnost koja označava pokretljivost, slobodu pokreta ili mogući opseg pokreta u zglobu, skupini zglobova ili cijelom tijelu. Fleksibilnost prema Gummersonu je “maksimalni opseg pokreta u zglobu ili seriji zglobova koji je u datom momentu moguće pasivno postići” [**12**].

Fleksibilnost, kao sposobnost izvođenja pokreta velikom amplitudom, ovisi o obliku zglobnih tijela, strukturi mišića i ligamenata te njihovoj elastičnosti. Osoba može imati veliku fleksibilnost u jednom zglobu dok u drugom zglobu ne mora **[3]**. O razini fleksibilnosti ovisi ekonomika kretanja. Kod dobre razine fleksibilnosti troši se minimalna količina energije za izvedbu pokreta. Uz optimalnu razinu fleksibilnosti i jakost mišića, smanjuju se rizici za dodatna oštećenja tkiva i ponovljenu ozljedu.

1.3.1. Vrste fleksibilnosti

Ovisno o aktivnostima koje su uključene u provođenje fleksibilnosti Kurz opisuje tri vrste fleksibilnosti:

- *Dinamička fleksibilnost ili kinetička fleksibilnost* predstavlja sposobnost izvođenja dinamičkih pokreta kroz puni opseg pokreta u zglobu.

- *Statička - aktivna fleksibilnost* je sposobnost postizanja i zadržavanja ispružene pozicije u određenom zglobu ili više zglobova, koristeći pritom samo rad agonista i sinergista, dok je antagonistička skupina mišića istegnuta.

- *Statička -pasivna fleksibilnost* je sposobnost postizanja i zadržavanja ispružene pozicije u određenom zglobu ili više njih koristeći vlastitu težinu tijela, vlastite ekstremitete ili određenu spravu.

1.3.2. Čimbenici koji utječu na fleksibilnost

Različiti unutarnji i vanjski čimbenici mogu utjecati na fleksibilnost, a neki od njih su:

Unutarnji čimbenici:

- tip zgloba (npr. rameni zglob je znatno fleksibilniji od zgloba koljena)
- unutarnji otpor u zglobu
- sudar koštanih struktura
- elastičnost mišićnog tkiva (npr. ožiljak koji se stvara na mišiću nakon neke ozljede nije elastičan kao zdravo mišićno tkivo)
- elastičnost kože
- sposobnost mišića agonista i antagonista da se sinkronizirano kontrahiraju odnosno relaksiraju kako bi se postigao najveći mogući fiziološki opseg pokreta
- temperatura zglobova (zglobovi su fleksibilniji kada su zagrijani) [**2**]

Vanjski čimbenici:

- temperatura prostora odnosno okoline u kojoj se pokret izvodi (u zagrijanijoj prostoriji i okruženju fleksibilnost će biti veća)
- vrijeme u danu (većina ljudi je fleksibilnija u popodnevnim nego u jutarnjim satima)
- stanje mišića (zdraviji mišići su fleksibilniji od onih ozlijeđenih ili pod upalom)
- dob (djeca su generalno fleksibilnija od odraslih)
- spol (žene su fleksibilnije od muškaraca)
- rastezljivost odjeće i opreme [**2**]

Kod planiranja vježbi izuzetno je važno obratiti pozornost na čimbenike koji mogu utjecati na fleksibilnost. Naime, kod postojanja čimbenika koji utječu na fleksibilnost nije preporučljivo forsirati opseg pokreta jer to može dovesti do dodatnih oštećenja i smanjenja opsega pokreta. Za razvoj fleksibilnosti potrebno je provoditi vježbe istezanja.

VJEŽBE ISTEZANJA

Istezanje je sustav vježbanja u kojem se na aktivan ili pasivan način izvode pokreti ili zadržavaju određeni položaji tijela s ciljem trenutnog produljenja određenih mišića ili skupine mišića. Fleksibilnost kao motorička sposobnost može se poboljšati vježbama istezanja. Istezanjem mišića povećava se njihova fleksibilnost i elastičnost, povećava se prokrvljenost, uspostavlja bolja živčana inervacija, a time i koordinacija pokreta. Vježbama istezanja poveća se amplituda pokreta u zglobu, sprječava ili smanjuje mogućnost ozljeđivanja mišića i zglobova te poboljšava ukupna motorička učinkovitost [**13**].

1.4. VRSTE ISTEZANJA

Istezanje se općenito dijeli na statičko i dinamičko istezanje. Razlikuje se još nekoliko vrsta istezanja kao što je aktivno i pasivno istezanje, balističko istezanje, izometričko istezanje i proprioceptivno neuromuskularno istezanje [**13**].

Statično istezanje uključuje zauzimanje jedne pozicije u kojoj se mišić isteže do točke napetosti pri čemu se postignuta pozicija zadržava 20-30 sekundi do nekoliko minuta. Ovim istezanjem povećava se fleksibilnost mišića i tkiva, a time i opseg pokreta [**14**].

Aktivno istezanje se još naziva i statičko-aktivno istezanje. Aktivno istezanje je ono u kojem se zauzima položaj istezanja određenog dijela tijela i zadržava bez druge asistencije osim korištenja snage mišića agonista za izvođenje određenog pokreta u kojem se vrši istezanje. Na primjer, podizanje noge u stranu iz stojećeg položaja i njeno zadržavanje u zraku samo snagom mišića agonista. Kontrakcija i izvođenje pokreta agonista nekog pokreta zbog recipročne inervacije omogućava istezanje suprotnih mišićnih skupina (antagonista). Aktivno istezanje uzrokuje povećanje aktivne fleksibilnosti i snaži mišiće agoniste. Aktivno istezanje je često teško provoditi dulje od 10 sekundi, no provođenje aktivnog istezanja ni ne treba trajati dulje. Aktivno istezanje preporučljivo je provoditi nakon treninga ili ga uključiti u sam trening [**14**].

Pasivno istezanje se također naziva “relaksirano istezanje” ili “statičko-pasivno istezanje”. Pasivno istezanje je ono u kojem se postigne određena pozicija dijela tijela i zadržava se u tom položaju s drugim dijelom tijela, ili neka druga osoba zadržava dio tijela u tom položaju. Položaj se također može zadržati i nekim pomagalom. Tako kod istezanja mišića stražnje lože natkoljenice noga se podiže i zadržava u zraku rukom ili se nasloni na neki predmet i tako biva zadržana u istegnutom položaju. Polagano pasivno istezanje je korisno kod sprječavanja spazma u mišićima koji zacjeljuju nakon neke ozlijede. Ovo istezanje je također korisno kod opuštanja nakon treninga jer se istezanjem smanjuje bol i mišićna napetost [**3**].

Dinamičko istezanje podrazumijeva postizanje istegnute pozicije kroz sporije i ponavljane pokrete do maksimalne amplitude pokreta. Kroz dinamičke pokrete mišić se dovodi do krajnjih granica njegovog opsega, ali se pri tome ne zadržava u tom položaju kao kod statičkog istezanja. Dinamičkim istezanjem podiže se temperatura mišića i vezivnog tkiva, usklađuje se rad zglobova uključenih u istezanje, povećava se brzina, snaga i okretnost pri izvođenju pokreta. Važno je ne zamijeniti dinamičko istezanje s balističkim. Dinamičko istezanje se bazira na kontroliranim zamasima ruku i nogu koji se izvode s oprezom do krajnje granice fiziološkog opsega pokreta, dok balističko istezanje pokušava ekstremitet pomaknuti izvan fiziološkog opsega pokreta koristeći trzaj. Kod dinamičkog istezanja ne provode se nikakvi trzajevi. Dinamičko istezanje povećava dinamičku fleksibilnost i koristi se kao dio zagrijavanja prije aerobnih treninga, a provodi se u serijama od 8 do 12 ponavljanja. Kada se osjeti umor treba prestati s dinamičkim istezanjem jer umorni mišići imaju manju elastičnost te se tada opseg pokreta u dinamičkom istezanju smanjuje i samo istezanje ne može se kvalitetno provesti. Nastavak istezanja umornih mišića uzrokuje manjak živčane kontrole mišića i manju fleksibilnost, ostvarujući suprotan učinak od onoga što se želi postići. Jednom kada se postigne maksimalni fiziološki opseg pokreta treba prestati s istezanjem. Pretrenirani mišići neće zapamtiti puni opseg pokreta nego kinestetska memorija pamti kraći opseg pokreta [**14**]

Balističko istezanje se koristi momentumom sile pokreta tijela ili dijela tijela da bi se mišić istegao preko granice normalnog opsega pokreta u određenom zglobu. Primjer

balističkog istezanja je doticanje stopala rukama iz stojećeg stava zamahom ruku i tijelom te brzo vraćanje u početni stojeći stav [**15**]. Naglim trzajem se pokušava zaobići ekscitacija mišićnog vretena koji šalje informaciju o napetosti mišića u živčani sustav i ograničava istezanje. Balističko istezanje često u svojim treninzima provode nogometaši, plesači i osobe koje se bave mješovitim borilačkim vještinama. Potencijalno može dovesti do ozljede, zato se preporuča samo profesionalnim sportašima uz kontrolu pravilnog izvođenja [**16**].

Izometričko istezanje je vrsta statičkog istezanja koje uključuje otpor mišićnih grupa kroz izometričku kontrakciju istegnutog mišića. Provođenje izometričkog istezanja je jedno od najefikasnijih načina poboljšanja statičko-pasivne fleksibilnosti i mnogo je efikasnije od provođenja samo statičkog ili samo pasivnog istezanja. Izometričko istezanje također doprinosi povećanju snage u napetom mišiću i poboljšanju statičko-aktivne feksibilnosti. Izometričko istezanje smanjuje bol povezanu s istezanjem. Pri izvođenju izometričkog istezanja otpor pruža ruka terapeuta ili sprave [**2**]. Izometričko istezanje se ne preporuča djeci i adolescentima čije kosti još rastu i razvijaju se. S obzirom da su djeca i adolescenti uglavnom dovoljno fleksibilni, statičko istezanje ne donosi nikakav benefit nego samo predstavlja rizik za ozljedu tetiva i vezivnog tkiva. Preporuča se izbjegavanje izometričkog istezanja mišića nakon dinamičkog treninga. Većina autora preporuča primjenu izometričkog istezanja samo jednom dnevno, a u idealnim uvjetima jednom u 36 sati. Izvodi se pasivnim zauzimanjem položaja u kojem se mišić isteže. Nakon toga se istegnuti mišić kontrahira 7 do 15 sekundi, bez pomicanja ekstremiteta, a onda slijedi faza duplo dužeg trajanja odmora. Kao što se prilikom kontrakcije određeni broj vlakana kontrahira, a drugi ostaje relaksiran tako i kod istezanja određeni broj vlakana biva istegnut dok su druga vlakna relaksirana. Prilikom izometričke kontrakcije istežu se i ona vlakna koja su opuštena jer ih s obje strane povlače kontrahirana mišićna vlakna [**2**].

Proprioceptivno neuromuskularno istezanje je najbrže i najučinkovitije istezanje koje povećava statičko-pasivnu fleksibilnost. Proprioceptivna neuromukularna facilitacija (PNF) je tehnika koja kombinira pasivno istezanje i izometričko istezanje da bi se postigla maksimalna statička fleksibilnost. Izvodi se tako da se prvo izvodi pasivno istezanje te se u

položaju pasivnog istezanja vrši izometrička kontrakcija. Provodi se uz asistenciju fizioterapeuta, što je možda i najveći nedostatak ovog načina istezanja jer se ne može samostalno izvoditi [**3**].

Najčešće tehnike koje se koriste u proprioceptivnoj neuromuskularnoj facilitaciji su:

- postizometrička relaksacija (PIR) je tehnika kod koje se mišić prvo pasivno istegne potom se kontrahira kroz 7 do 15 sekundi. Nakon toga slijedi faza opuštanja mišića trajanja 2 do 3 sekunde, a iza toga ponovno pasivno istezanje mišića kroz 7 do 15 sekundi, za nekoliko stupnjeva većeg opsega od inicijalnog. Na kraju opisanog ciklusa vježbi slijedi pauza trajanja 20-ak sekundi [**17**].

- "contract-relax-antagonist-contract" (CRAC). Kod ove tehnike izvode se dvije izometričke kontrakcije, prvo s agonistima pa nakon toga s antagonistima. Mišić je prvo u pasivno istegnutom položaju potom slijedi izometrička kontrakcija agonista trajanja 7 do 15 sekundi, a nakon toga izometrička kontrakcija antagonista iste dužine trajanja. Između dva ciklusa je pauza od 20-ak sekundi [**17**].

- "hold-relax-swing" predstavlja kombinaciju dinamičkog ili balističkog istezanja sa statičkim i izometričkim istezanjem. Izvođenje ove tehnike istezanja rizično je za neutrenirane osobe, ali daje povoljne rezultate kod dobro utreniranih osoba kao što su atletičari ili plesači, odnosno u osoba koje mogu ostvariti najveći stupanj kontrole kod izvođenja pokreta. Tehnika je slična PIR tehnici osim što umjesto završnog pasivnog istezanja koristi dinamičko odnosno balističko istezanje **[2]**.

2. CILJ RADA

Cilj rada je pokušati objasniti utjecaj istezanja na opće zdravlje, na prevenciju ozljeda, na poboljšanje tjelesnih performansi te objasniti važnost istezanja u rekreativnom i profesionalnom sportu i kod izvođenja medicinskih vježbi. Nadalje, cilj je prikazom vježbi istezanja kod lumbalnog bolnog sindroma ukazat kako se na jednostavan način mogu liječiti i prevenirati najčešći bolni sindromi kralježnice nastali kao posljedica sedentarnog načina života. Osim toga bilo je bitno naglasiti ulogu fizioterapeuta u pravilnom izvođenju i doziranju intenziteta vježbi istezanja te edukaciji bolesnika za pravilno izvođenje vježbi.

3.1. UTJECAJ ISTEZANJA NA OPĆE ZDRAVLJE, PREVENCIJU OZLJEDA I TJELESNE PERFORMANSE

Općenito, u literaturi nema čvrstih dokaza koji bi pokazali utjecaj istezanja na sprječavanje ozljeda svih uzroka i ozljeda bilo kojeg tkiva u tijelu. Međutim, postoje dokazi koji govore u prilog istezanju kada se radi o sprječavanju mišićno-tetivnih ozljeda i ozljeda ligamenata. Istezanje se pokazalo učinkovito u sprječavanju ozljeda u svakodnevnom životu. Vježbama istezanja povećava se kapacitet apsorpcije energije mišića pa je mišić spremniji izdržati veća opterećenja, a osim toga povećava se i opseg pokreta. U manjoj mjeri na sprječavanje mišićno-tetivnih ozljeda utječe neuronski refleks, radi toga što neočekivana opterećenja ili zakretni momenti kao što su klizanje, sudar ili pad mogu biti prebrzi da bi izazvali refleksni odgovor [**18**].

Istezanje može pozitivno utjecati na kronične probleme poput križobolje jer povećana fleksibilnost posljedično poboljšava opseg pokreta u kuku i zdjelici i utječe na zakrivljenost kralježnice. Većom funkcionalnošću kralježnice ublažava se bol u leđima i smanjuju se kompenzacijski mehanizmi koji također uzrokuju bol. Isto tako istezanje ublažava bol kod dismenoreje, jer smanjuje napetost fascija i ligamenata [**18**].

Izuzetno je važno istezanje mišića neaktivnog ekstremiteta, na primjer kod hemipareze, jer produljenom neaktivnošću dolazi do skraćivanja mišića i kontrakture zglobova. Istezanje mišića sinergista i antagonista utječe na održavanje opsega pokreta u zglobu mišića agonista.

Potreban je oprez pri provođenju vježbi istezanja kod osoba s povećanim kardiovaskularnim rizikom jer se vježbama može povećati kardijalno opterećenje i time izazvati pogoršanje kardiovaskularnog statusa. Fizioterapeut kao član tima procjenjuje intenzitet vježbi istezanja kod različitih kroničnih bolesti i kardiovaskularnih bolesti što ima za cilj prevenciju dodatnih oštećenja **[19]**.

Prije se je smatralo kako treba provoditi statičko istezanje prije vježbi ili sportskih aktivnosti da bi se poboljšale mišićne performanse i rizici od ozljeda sveli na minimum. Međutim, nedavna istraživanja pokazuju da istezanje neposredno prije vježbanja ne

prevenira nastanak ozljeda i smanjuje mišićne performanse na treningu. Štoviše, provođenje statičkih vježbi istezanja neposredno prije nekog sportskog događaja ili utakmice dovodi do smanjenja performansi igrača i do lošijeg rezultata. Da bi se razumjelo kako istezanje dovodi do smanjenja performansi mišića potrebno je objasniti koji su trenutni efekti nakon statičkog istezanja i koji su dugoročni efekti [**19**].

Trenutni efekti statičkog istezanja na mišiće su:

- Smanjuje se viskoelastičnost mišića i tetiva kratkoročno, viskoelastičnost smanjena je samo u prvim trenucima nakon istezanja bez dugoročnih učinaka
- Smanjuje se podražljivost motornog neurona inhibicijskim učinkom iz Golgijevog tetivnog aparata i aktivira se Renshawova ponavljajuća petlja
- Smanjuje se aktivnost motorne jedinice
- Smanjuje se aktivnost mišićnog vretena, što rezultira smanjenjem aktivnosti refleksa istezanja
- Smanjuje se osjetljivost nociceptora i zglobnih receptora koji su temeljni mehanizmi za zaštitu segmenata uključenih u kretanje
- Facilitiraju se zglobni receptori tipa III i tipa IV koji šalju inhibirajuće signale u alfa motoneuron

Sve ove trenutne promjene statičkog istezanja smanjuju mišićnu snagu i performanse i čak povećavaju rizik od ozljede. No, ovo nije razlog da se vježbe istezanja izostave iz programa treninga. Bitno je naglasiti da su sve ove promjene kratkotrajne i njihovo djelovanje je samo trenutno nakon istezanja. Ne ostavljaju nikakve posljedice, čak štoviše provođenje vježbi istezanja kroz duži period uzrokuje povećanje mišićne snage i performansi u aktivnostima. Temeljni mehanizam koji uzrokuje povećanje mišićnih performansi je mišićna hipertrofija koja nastaje posljedično provođenju vježbi istezanja kroz duži vremenski period. Da bi se razvila hipertrofija provođenjem vježbi statičkog istezanja, potrebno je provoditi statičko istezanje kroz 30 do 60 sekundi dnevno za određenu mišićnu skupinu i to mjesecima. Bitno je naglasiti da se hipertrofija ne može postići isključivo vježbama istezanja niti one mogu zamijeniti aktivne vježbe u terapiji. Međutim, provođenje vježbi istezanja svakodnevno kroz duži vremenski period poboljšava hipertrofiju i utječe povoljno na mišićne

performanse. Zato se preporuča provođenje vježbi istezanja nakon aktivnosti, treninga ili sportskog događaja, a ne neposredno prije **[18]**.

3.2. VAŽNOST ISTEZANJA KOD REKREATIVACA I PROFESIONALNIH SPORTAŠA

Najbolje vrijeme za provedbu vježbi istezanje je upravo nakon provođenja treninga snaženja mišića. Izvedeno statičko istezanje umornih mišića nesporedno nakon vježbanja odnosno vježbi koje su uzrokovale umor, pomažu ne samo u povećanju fleksibilnosti nego i potiču povećanje mišićnog rasta i razvoja i pomažu u smanjenju bolnosti nakon vježbanja [**19**].

Nakon što se upotrijebe utezi ili tjelesna težina prilikom vježbanja i dođe do umora mišića, što je i cilj kod vježbi snaženja, tada mišići zadrže takozvani „pump“ i donekle se skraćuju. To trenutno skraćenje mišića uzrokovano je uglavnom zbog intenzivne mišićne aktivnosti kroz ponavljanja vježbi, koje se često izvode samo kroz dio punog opsega pokreta. „Pump“ koji se javlja i skraćenje stvaraju vizualni efekt da mišići izgledaju veće nego što zapravo jesu. Mišići su nakon intenzivnog treninga puni mliječne kiseline i ostalih produkata metabolizma koji nastaju nakon iscrpljujućeg treninga [**2**]. Ako se mišić nakon treninga ne isteže kroz duži vremenski period, zadržat će se smanjeni opseg pokreta te mišić „zaboravlja“ svoju pravu dužinu. Nakon dužeg perioda zglobovi se nađu u kontrakturi. Također, dolazi do nakupljanja mliječne kiseline u mišićima. Ako se osoba ne isteže nakon treninga dolazi do bolnosti koju uzrokuje upravo mliječna kiselina. Istezanje nakon treninga pomaže da se mišić vrati u svoje normalno stanje, što uključuje postizanje normalne duljine mišića i eliminaciju mliječne kiseline te drugih produkata metabolizma. Iako će istezanje uzrokovati da mišić koji je nakon treninga bio pod „pumpom“ opet izgleda manje nakon istezanja, istezanje neće smanjiti početnu mišićnu veličinu niti inhibirati rast mišića koji se želi postići treningom, čak štoviše kontinuiranim istezanjem još se više potiče hipertrofija mišića. Istezanje nakon treninga može smanjiti i upalu koja se javlja kod pretrenirane muskulature koja je

najintenzivnija nakon dva dana od provedenog treninga. Istezanje smanjuje i kontraktilnost mišića te oni ne izgledaju nakon istezanja više onako veliko kao neposredno nakon treninga [**19**]. Ovo je vjerojatno razlog zašto se mnogi rekreativci ne istežu nakon treninga. Mnogi rekreativci idu u teretane i fitness centre u svrhu mršavljanja i povećanja mišićne mase. Zbog needuciranosti odustaju od istezanja jer istezanjem mišić postaje vizualno manji. Mnogi rekreativaci nisu upoznati s činjenicom da kontinuirano istezanje, kroz duži vremenski period, uzrokuje željenu hipertofiju, uz druge benefita koje istezanje nosi. Potrebno je educirati rekreativce o važnosti istezanja nakon treninga jer izostavljanje istezanja dovodi do povećanog rizika od ozljeda. S obzirom da živimo u vremenu u kojem se sve više ljudi rekreira, pogotovo starijih koji su dulje vremena bili neaktivni, edukacija o istezanju ima i javnozdravstveni značaj. Sve više je osoba koji zbog rekreacije postaju pacijenti s nekim težim mišićno-koštanim ozljedama zadobivenim upravo na treningu. Zbog toga je bitno da fizioterapeuti uz kineziologe sudjeluju u edukaciji osoba o važnosti istezanja kod provođenja bilo koje rekreativne aktivnosti **[2]**.

Provođenje vježbi istezanja je bitno i u treningu profesionalnih sportaša stoga se uključuje u trenažni proces. Istezanje je tim više važnije kod profesionalaca jer zadobivena ozljeda znači dulje izbivanje od sportskih aktivnosti i natjecanja što može utjecati na karijeru sportaša [**2**].

3.3. VAŽNOST ISTEZANJA KOD IZVOĐENJA MEDICINSKIH VJEŽBI

Medicinske vježbe predstavljaju niz programiranih metoda i postupaka vježbanja za podizanje razine funkcionalnih i motoričkih sposobnosti. Prema načinu izvođenja dijele se na aktivne i pasivne vježbe [**9**]. Vježbe istezanja trebale bi biti uključene u proces izvođenja medicinskih vježbi neovisno o tipu i načinu izvođenja vježbi [**9**].

Kod izvođenja aktivnih vježbi pacijent pokret izvodi aktivno svojom voljom i snagom. Aktivne vježbe se prema manualnom mišićnom testu (MMT) dijele na aktivno

potpomognute, aktivne samostalne i aktivne s opterećenjem ili otporom. Aktivno potpomognute vježbe provode se kada je sačuvano 25% mišićne snage (MMT 2). Pokret je moguće izvesti samo u rasteretnom položaju, u suspenziji ili vodi, na terapijskoj dasci i uz pomoć fizioterapeuta. Aktivne samostalne vježbe izvode se kod 50 % očuvane mišićne snage (MMT 3). Pokret se izvodi kroz puni opseg savladavajući silu gravitacije i težinu ekstremiteta. Kada mišićna snaga po MMT-u iznosi 4 ili 5 tada se izvode vježbe uz opterećenje u kojima se savladava težina ekstremiteta, sila gravitacije i dodano opterećenje [**20**]. Vježbe istezanja je bitno uključiti nakon provedenih aktivnih vježbi radi eliminacije štetnih produkata metabolizma, smanjenja bolova i prevencije upale mišića.

Pasivne vježbe izvode se kod osoba kod kojih manualni mišićni test pokaže mišićnu snagu 0 ili 1. Provode se s ciljem sprječavanja kontrakture zglobova, održavanja normalne duljine mišića, prehrane zglobnih i okolozglobnih struktura, poboljšanja venske i limfne cirkulacije [**21**]. U osnovi se pasivne vježbe velikim dijelom sastoje od pasivnog istezanja mekih struktura u svrhu sprječavanja nastanka kontraktura.

Uslijed imobilizacije zglobova nakon ozljeda javlja se atrofija mišića zbog neaktivnosti, meka tkiva gube svoju elastičnost i mišići gube sposobnost kontraktilnosti. U istraživanjima je pokazano da pozicioniranje ekstremiteta tijekom imobilizacije primjetno utječe na strukturu mišića. Položaji u kojima su mišići blago istegnuti uzrokuju porast broja sarkomera u završnim dijelovima mišića. Mišić se prilagođava povećanjem duljine. Imobilizacija u istegnutom položaju 30 minuta dnevno nakon 6 tjedana rezultira strukturnim promjenama. Kada se mišić istegne, kontakt između aktinskih i miozinskih niti se smanjuje, što smanjuje maksimalnu silu mišića. Povećanje broja sarkomera će usporiti slabljenje mišića, što se smatra kompenzacijskim mehanizmom [**19**]. Mišići se lakše prilagođavaju biokemijskim promjenama zbog imobilizacije u istegnutom položaju nego u skraćenom položaju. Ravnoteža između sinteze proteina i razgradnje proteina ima izravan utjecaj na rast (hipertrofiju) i degeneraciju mišića (atrofiju). Pasivna napetost stvorena istezanjem uzrokuje nisku degeneraciju vezivnog tkiva i smanjenu razgradnju bjelančevina u mišićnom tkivu. U nekim se slučajevima pokazalo da pasivna napetost uzrokuje rast mišića [**19**].

Vježbe istezanja se također primjenjuju uz kinezioterapijske vježbe kada je već došlo do nastanka kontrakture zgloba. Osobito su učinkovite u situacijama kada je skraćenje okolozglobnog tkiva glavni uzrok kontrakture zgloba [**20**].

Nepravilnim izvođenjem medicinskih vježbi mogu nastati dodatna oštećenja. Isto se može dogoditi ukoliko u program vježbanja nisu uključene vježbe istezanja [**21**]. Stoga, vježbe istezanja trebaju biti dio kinezioterapijskog programa, neovisno o kakvim se medicinskim vježbama radi.

Kod kardiovaskularnog treninga veoma je bitno uključiti vježbe istezanja. Vježbe istezanja treba provesti na kraju kardiovaskularnog treninga da bi se eliminirala mliječna kiselina i štetni produkti iz mišića [**20**].

Vježbama istezanja može se znatno utjecati na bolne sindrome koji su mišićne etiologije. Izuzetno je bitno da se vježbe istezanja kod patoloških stanja provode uz asistenciju educiranog fizioterapeuta koji mora znati pravilno dozirati intenzitet vježbi i prepoznati moguća dodatna oštećenja nastala nepravilnim izvođenjem i doziranjem vježbi.

3.4. INDIKACIJE I KONTRAINDIKACIJE ZA VJEŽBE ISTEZANJA

Brojna su stanja kod kojih se provode vježbe istezanja, a isto tako postoje stanja kod kojih njihova primjena nije preporučljiva. Bitno je da fizioterapeuti budu upoznati sa stanjima u kojima se vježbe istezanja ne bi smjele provoditi. Zanemarivanje i nepoznavanje takvih ograničenja može dovesti do nastajanja još veće štete i pogoršanja stanja **[22]**.

Indikacije za vježbe istezanja su :

- ograničenje fiziološkog opsega pokreta koje nastaje zbog gubitka ekstenzibilnosti mekog tkiva što može biti rezultat adhezije, kontraktura ili formacije ožiljkastog tkiva nakon ozljede (funkcionalno ograničenje pokreta)
- ograničenje opsega pokreta koje će vremenom dovesti do strukturalnih promjena, a vježbama istezanja se može prevenirati
- ograničenje opsega pokreta zbog mišićne slabosti i skraćenosti mišića
- sport-specifični treninzi, rekreativni treninzi, u svrhu prevencije ozljeda
- završni dio treninga u svrhu sprječavanja upale mišića i eliminacije štetnih produkata[**22**]

Kontraindikacije za vježbe istezanja :

- ograničenje opsega pokreta koje je uzrokovano koštanim sudarom na kraju pokreta
- nestabilna odnosno nezacijeljena fraktura
- akutna ozlijeda mekog tkiva
- infekcija ili hematom u tkivu
- neposredno nakon operacija (npr. reparacija tetiva)
- hipermobilnost
- nemogućnost suradnje s pacijentom i odbijanje provođenja istezanja [**22**]

3.5. PRAVILNO IZVOĐENJE VJEŽBI ISTEZANJA

Da bi se istezanje provelo sigurno potrebno se pridržavati određenih pravila.

Istezanje je najbolje provoditi na kraju treninga

Istezanje na kraju treninga je idealno zbog toga što su mišići već zagrijani i dobro prokrvljeni. Ako se želi provoditi samo vježbe istezanja može se prije njihovog provođenja napraviti 10 do 15 minuta laganih kardiovaskularnih vježbi kao zagrijavanje i nakon njih provoditi vježbe istezanja. Prvo se provode jednostavnije vježbe istezanja, a nakon njihova usvajanja kompleksnije vježbe.

Opuštenost prilikom istezanja

Važno je prilikom provođenja vježbi istezanja biti opušten. Napetost u mišićima smanjuje opseg pokreta i istezanjem se neće postići maksimalni potencijal. Još jedan razlog za provođenje vježbi nakon treninga je taj što će tada osoba biti opuštenija.

Istezati se pažljivo

Kada se radi o statičkom istezanju ekstremitet treba dovesti postupno i pažljivo u položaj u kojem se mišići istežu. Jednom kad se osjeti zatezanje u mišiću tada treba zadržati taj položaj. Treba izbjegavati zamahe i druge pokrete koji mogu rezultirati ozljedom. Treba sačekati 15 sekundi i onda istegnuti još malo jer se prirodno inhibira refleks istezanja nakon 15 sekundi i mišić tada dopušta veće istezanje. Idealno bi bilo zadržati taj položaj još 15 sekundi.

Trajanje istezanja i održavanje istezanja

Idealno istezanje bi trebalo trajati oko 30 sekundi. Da bi istezanje bilo efektivno potrebno ga je provoditi minimalno 30 sekundi po mišićnoj skupini. Potrebno je obratiti pažnju na pravilnu posturu prilikom istezanja.

Istezanje bez boli

Prilikom istezanja treba se osjećati isključivo napetost u mišiću i ništa više od toga. Bol prilikom istezanja može značiti ozljedu ili preistegnutost mišića. Ako se osjeti bol u mišiću treba prestati s istezanjem.

Ponavljanje istezanja

Jedno istezanje određene mišićne grupe koje traje 30 sekundi je korisno, ali za povećanje fleksibilnosti korisnije je provođenje više serija istezanja trajanja 30 sekundi.

Učestalost istezanja

Bilo bi idealno kada bi se istezanje određene mišićne skupine provodilo 2 puta tjedno.

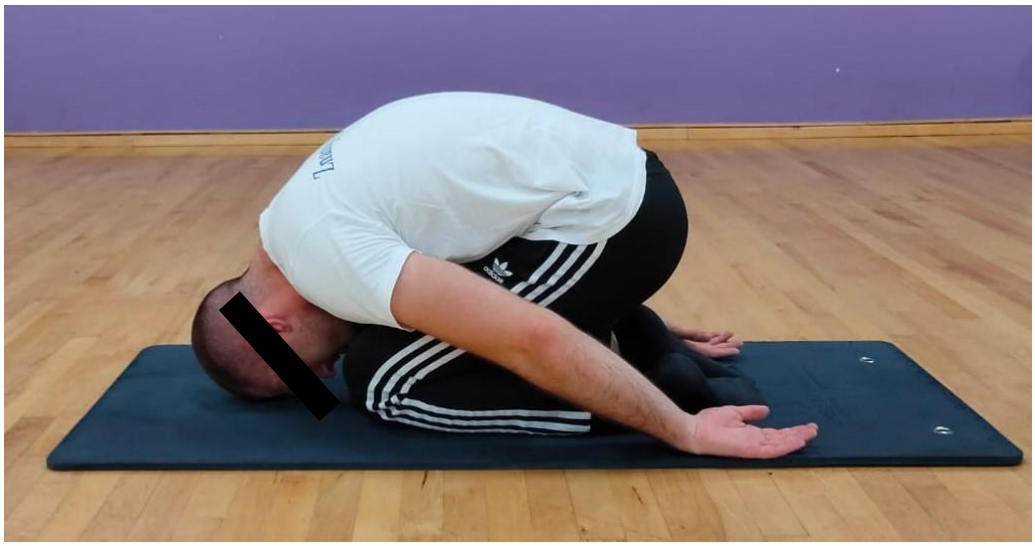
Prije provođenja vježbi istezanja treba se zagrijati, opustiti, pravilno disati i istezati se minimalno 30 sekundi. Treba izbjegavati posturalnu nestabilnost, bol, zadržavanje daha te istezanje nezagrijanih mišića. Neophodno je koristiti pravilnu tehniku i doziranje istezanja. Preporuča se odvojeno provoditi istezanje donjeg i gornjeg dijela tijela zbog lakšeg praćenja napretka i učestalosti istezanja **[23]**.

3.6. VJEŽBE ISTEZANJA KOD BOLNIH KRIŽA

Bolna križa predstavljaju veliki javnozdravstveni problem jer se sve češće javljaju i to kod mladih ljudi zbog sedetarnog načina života. Najčešće je uzrok bolnih križa mišićne etiologije i uz vježbe istezanja može se uvelike utjecati na ovaj problem. Bitno je istezanja provoditi sigurno i polako da ne bi došlo do pogoršanja stanja.

1. Dječja poza

Sa sva četiri ekstremiteta treba se polako spustiti i sjesti na pete. Čelo spustiti na pod i opustiti ruke uz bokove. Osloniti trbuh na natkoljenice i skoncentrirati se na disanje. Zadržati ovu pozu otprilike jednu minute. Može se ponoviti nekoliko puta tijekom jednog treninga istezanja ili čak između svake sljedeće vježbe istezanja [**24**].



Slika 2. Dječja poza

2. Povlačenje koljena prema prsima

Ovom vježbom istežu se stražnja loža i gluteusi, ali vježba doprinosi i sustavnoj relaksaciji s obzirom da se provodi na leđima. Ova vježba izvodi se u ležećem položaju na leđima. Potrebno je jednu nogu saviti i obuhvatiti je rukama oko koljena, dok je druga noga priljubljena uz podlogu. Pokušati maksimalno izdužiti leđe i ne odizati kukove. Važno je normalno disati tijekom izvođenja vježbe i zadržati položaj 30-ak sekundi do 1 minutu. Ponoviti isto sa suprotnom nogom [**24**].

Slika 3. Privlačenje koljena prsima

Ako kojim slučajem osoba ne može rukama dosegnuti koljeno može se koristiti kompenzacijska vježba u istom položaju, na način da se elastičnom trakom ili ručnikom povlači koljeno prema prsima.

3. Istezanje piriformisa

Ova vježba se izvodi u ležećem položaju na leđima. Noge su savijene u koljenima. Gležanj jedne noge treba nasloniti na natkoljenicu druge noge izvršavajući pritom vanjsku rotaciju u kuku. Nakon toga privlači se prema prsima ona noga na koju je naslonjen gležanj druge noge i zadrži u istegnutom položaju 30 sekundi do 1 minutu. Istezanje treba provoditi sigurno i pažljivo te disati normalno tijekom izvođenja vježbe. Po završetku se preporuča ponoviti postupak s drugom nogom [**24**].

Slika 4. Istezanje piriformisa

4. Sjedeća rotacija kralježnice

Izvodeći ovu vježbu istežu se mišići zgloba kuka, gluteusi, mišići leđa, abdominalni mišići i mišići ramena. Vježba se izvodi u sjedećem položaju. Prvo treba sjesti s ispruženim nogama na podlozi te jednu nogu saviti i prebaciti je preko druge tako da stopalo bude na

podlozi u razini koljena druge noge. Rukom obgrliti koljeno noge koja je savijena, a drugu ruku spustiti na podlogu radeći rotaciju u kralježnici. U tom istegnutom položaju ostati 30 sekundi do 1 minute. Disati normalno, a istezanje provoditi oprezno. Postupak ponoviti sa suprotnom stranom [**24**].

Slika 5. Sjedeća rotacija kralježnice

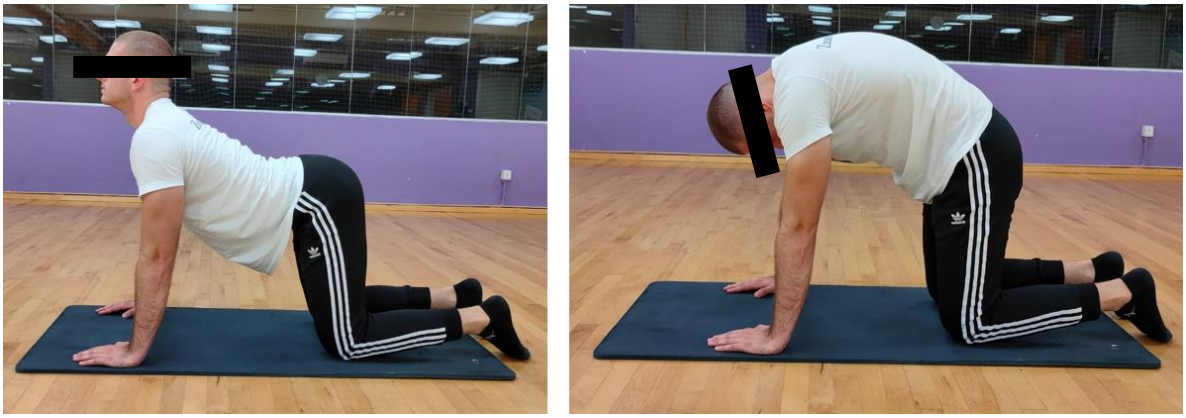
5. Istezanje leđa na koljenima

Vježba se izvodi tako da osoba iz četveronožnog položaja sjedne na svoje pete. Ruke treba ispružiti ispred sebe ravno što je dalje moguće i dlanove položiti na podlogu. Trup tada treba istezati prema natrag i ići prsima prema koljenima. Istezati se oprezno i disati normalno tijekom izvođenja vježbe. U istegnutom položaju se treba zadržati jednu minute [**24**].

Slika 6. Istezanje leđa na koljenima

6. "Cat-cow" istezanje

Vježba se izvodi u četveronožnom položaju. Prilikom udaha podižu se glava i kukovi te se leđa uvijaju prema podlozi, a prilikom izdaha brada i kukovi se spuštaju prema dolje dok se kralježnica izvija prema gore. Ovu vježbu treba provoditi 1 do 2 minute [**24**].



Slika 7. „Cat-cow" istezanje

7. Istezanje u položaju sfinge

Ova vježba se izvodi u ležećem položaju na trbuhu s naslonom na laktove koju su postavljeni u ravnini ispod ramena. Podlaktice su ispružene prema naprijed i dlanovi su na podlozi. Stopala trebaju biti malo razdvojena. Glava i prsa se lagano podižu, a kralježnica se postepeno uvija. Treba pripaziti da se zdjelica ne odiže od podloge. Disati normalno, a položaj zadržati 30 sekundi do 1 minutu [**24**].

Slika 8. Istezanje u položaju sfinge

4. RASPRAVA

Istezanje se odnosi na vježbe produljenja mišića ili mišićne skupine do njegove pune duljine. Istezanje je zapravo prirodno, instinktivno ponašanje. Naše tijelo prirodno žudi za "istezanjem" nakon duljih razdoblja sjedenja ili neaktivnosti. Ovaj prirodni instinkt način je na koji tijelo govori kako je istezanje dobro.

Svaka fizička aktivnost zahtijeva specifične vježbe istezanja. Istezanje je bitan dio svakog rekreativnog treninga, profesionalnog treninga i medicinskih vježbi.

Brojni zdravstveni problemi mogu se poboljšati vježbama istezanja jer istezanje poboljšava cirkulaciju i protok limfe, doprinosi boljoj koordinaciji i ravnoteži, utječe na pravilnije držanje i bolju kontrolu tijela. Vježbama istezanja smanjuje se rizik od ozljeda, preveniraju se bolna stanja kralježnice, smanjuje se bol u zglobovima i mišićima, ubrzava zarastanje kostiju i smanjuje se psihička napetost. Starenjem mišići postaju sve kraći i čvršći te sve manje fleksibilni. Istraživanja su pokazala da je svakodnevno istezanje i poboljšanje fleksibilnosti mišića zdjelice, kvadricepsa i donjeg dijela leđa neophodno je za prevenciju padova kod starijih osoba. Istezanje poboljšava protok hranjivih tvari po cijelom tijelu i na taj način se povećava i razina energije pojedinca.

Redovito istezanje povećava fleksibilnost i mišićnu snagu, čime se poboljšava zglobna pokretljivost i mogućnost uporabe maksimalne sile kroz širi raspon pokreta.

Vježbe istezanja trebaju biti uključene u program svih medicinskih vježbi odnosno rehabilitacijski program neovisno o kojoj se vrsti vježbi radi. Istegnuti položaj bitan je i kod imobilizacije jer mišići tijekom imobilizacije gube elastičnost i kontraktilnost. Pasivna napetost koja se stvara u istegnutom položaju uzrokuje povećanje broja sarkomera i rast mišića.

Vježbe istezanja treba primjenjivati nakon treninga ili sportske aktivnosti jer istraživanja sugeriraju da istezanje prije treninga može smanjiti mišićne performanse. Ako se istezanje provodi redovito, nakon treninga kada su mišići zagrijani, tada istezanje donosi

brojne benefite, od sprječavanja ozljeda do povećanja mišićnih performansi, poticanja mišićnog rasta, smanjenja bolnosti i upale mišića.

Mnogi sportaši i rekreativci izbjegavaju vježbe istezanja zbog trenutnog vizualnog smanjenja mišića, usprkos problemima koji nastaju njihovim neprovođenjem. Prevencija ozljeda trebala bi biti daleko ispred vizualnog efekta koji traje samo nekoliko sati nakon treninga.

Pravilna tehnika istezanja je ključna. Nepravilno istezanje može donijeti više štete nego koristi. Mišići se istežu samo ako su zagrijani. Istezanje se provodi polako, uvijek sa izdahom i izdržajem u krajnjem položaju, najmanje 30 sekundi. Isteže se do zatezanja ili do osjećaja blage boli.

Važno je da se vježbe istezanja provode uz kontrolu educiranog fizioterapeuta kako bi se izbjegli svi potencijalni rizici koje vježbe istezanja mogu uzrokovati. Fizioterapeut mora poznavati sve tehnike istezanja, način provođenja, intenzitet i dužinu trajanja te stanja u kojima njihova primjena nije preporučljiva.

Vježbama istezanja se može znatno utjecati na poboljšanje kvalitete života, stoga ih treba redovito provoditi.

5. ZAKLJUČAK

Vježbama istezanja postiže se fleksibilnost mišića koja pridonosi većem opsegu pokreta zglobova što omogućava lakše obavljanje svakodnevnih i radnih aktivnosti, pridonosi poboljšanju mišićnih performansi kod rekreativaca i vrhunskih sportaša.

Vježbe istezanja provode se kroz balističko, dinamičko, aktivno, pasivno, statičko, izometričko i PNF istezanje. Ukoliko se provode pravilno i redovito povoljno utječu na opće zdravlje, na poboljšanje ravnoteže i držanja tijela, na poboljšanje cirkulacije i oslobađanje napetosti. Vježbama istezanja preveniraju se padovi i ublažavaju brojna bolna stanja kralježnice i zglobova. Zato se sve više naglašava važnost redovitog istezanja. Primjenjuju se u svim vrstama vježbanja, neovisno radi li se o rekreativnom vježbanju, profesionalnom sportu ili medicinskoj gimnastici. Osim redovitog istezanja važna je pravilna tehnika i intenzitet provođenja vježbi istezanja.

6. LITERATURA

1. Šimić, L. (2009). Akutni efekti statičkog istezanja na visinu vertikalnog skoka: meta analiza. (Diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu.

2. Appleton B. Stretching and Flexibility Everything you never wanted to know [Internet]. Bradapp.com. [citirano 3.ožujka 2021.]. Available from: http://www.bradapp.com/docs/rec/stretching/stretching.pdf

3. Bajek, S., Bobinac, D., Jerković, R., Malnar, D. and Marić, I., 2007. Sustavna anatomija čovjeka. Prvo izdanje. Rijeka.

4. Matković, B. i Ružić, L. (2009). Fiziologija sporta i vježbanja. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

5. Curwin, S. (2005). Joint Structure and Function. U P.K. Levangie & C.C. Norkin (ur.) Joint Structure & Function: A Comprehensive Analysis. Philadelphia, PA: F. A. Davis Company

6. Hamill, J. i Knutzen, K.M. (2009). Biomechanical Basis of Human Movement, 3rd ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business

7. Latash, M.L. (1998). Neurophysiological basis of movement. Champaign, IL: Human Kinetics

8. Motor Neurone [Internet]. Physio-pedia.com. [citirano 11.svibnja 2021.]. Available from: https://www.physio-pedia.com/Motor_Neurone

9. Vlak, T., Martinović Kaliterna, D., Rano prepoznavanje reumatskih bolesti;

dijagnostika i liječenje, Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet, Split, 2011.

10. Behm DG. The science and physiology of flexibility and stretching: Implications and applications in sport performance and health. Abingdon, Oxon ; New York, NY : Routledge, 2019.: Routledge; 2018.

11. Knudson, D. (2006). The Biomechanics of Stretching. Journal of Exercise Science & Physiotherapy, 2, 3-12.

12. Lakin-Hall M. I need to improve my flexibility. Will physio help? [Internet]. Mlhphysio.co.uk. MLH Physio | Physiotherapy in Manchester, Wilmslow, Sale and Altrincham; 2019 [citirano 11.ožujka 2021.]. Available from: https://www.mlhphysio.co.uk/faq/improve-flexibility-with-physiotherapy

13. Nelson A.G. i Kokkonen, J. (2007). Stretching Anatomy. Champaign, IL: Human Kinetics

14. Behm, D. G. i Chaouachi, A. (2011) A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. European Journal of Applied Physiology, 111(11), 2633-2651.

15. Goldman R. Ballistic stretching: Is it safe? [Internet]. Healthline.com. 2014 [citirano 11. Svibnja 2021.] Available from: https://www.healthline.com/health/ballistic-stretching-it-safe

16. Realbuzz Team. How to stretch correctly and improve your overall flexibility [Internet]. Realbuzz.com. 2019 [citirano 24.svibnja 2021]. Available from: https://www.realbuzz.com/articles-interests/fitness/article/how-to-stretch-correctly-and-improve-your-overall-flexibility/

17. Sharman, M.J., Cresswell, A.G. i Riek, S. (2006) Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching. Sports Medicine, 36(11), 929-939.

18. Impact of static stretching on performance [Internet]. Physio-pedia.com. [citirano 18. svibnja 2021.]. Available from: https://www.physio-pedia.com/Impact_of_Static_Stretching_on_Performance?utm_source=physiopedia&utm_medium=search&utm_campaign=ongoing_internal

19. Ylinen JJ. Stretching therapy: For sport and manual therapies. London, England: Churchill Livingstone; 2007.

20. Ćurković B. Fizikalna i rehabilitacijska medicina. In: Ćurković B i sur. (ed.) Fizikalna i rehabilitacijska medicina. Medicinska naklada, 2004; 11.

21. Babić Naglić Đ. Fizikalna i rehabilitacijska medicina. U: Babić Naglić Đ, ur. Fizikalna i rehabilitacijska medicina.Zagreb:Medicinska naklada,2013.

22. Stretching [Internet]. Physio-pedia.com. [citirano 24. Svibnja 2021.] Available from: https://www.physio-pedia.com/Stretching?utm_source=physiopedia&utm_medium=search&utm_campaign=ongoing_internal

23. Goldman R. Ballistic stretching: Is it safe? [Internet]. Healthline.com. 2014 [citirano 11. Svibnja 2021.] Available from: https://www.healthline.com/health/ballistic-stretching-it-safe

24. Williamson L. The stretching bible: The ultimate guide to improving fitness and flexibility. London, England: Bloomsbury Sport; 2017.

7. ŽIVOTOPIS

Osobni podaci

Ime i Prezime: Mateo Kraljević

Email: mateo.kraljevic.1234@gmail.com

Datum rođenja. 25.08.1999.

Obrazovanje:

2014.-2018. - Zdravstvena škola Split, smjer: fizioterapuetski tehničar

2019.-2021. – Preddiplomski studij, Sveučilište u Splitu, Svučilišni odjel zdravstvenih studija; Smjer: Fizioterapija

Radno iskustvo:

U period srednje škole odrađivana ljetna praksa u KBC-u Split kao i praksa na preddiplomskom studiju.