

Osnovne vježbe za donje ekstremitete bez pomagala u školstvu

Hukman, Ivana

Master's thesis / Diplomski rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:138557>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International](#)/[Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-26**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
KINEZIOLOŠKI FAKULTET

(studij za stjecanje akademskog naziva: magistar kineziologije)

Ivana Hukman

OSNOVNE VJEŽBE ZA DONJE EKSTREMITETE
BEZ POMAGALA U ŠKOLSTVU

diplomski rad

Mentor:

izv. prof. dr. sc. Boris Neljak

Zagreb, rujan, 2018.

OSNOVNE VJEŽBE ZA DONJE EKSTREMITETE BEZ POMAGALA U ŠKOLSTVU

Sažetak:

Vodeći javnozdravstveni problemi su tjelesna neaktivnost i pretilost koji sve više zahvaćaju mlađu populaciju. Tjelesna neaktivnost čimbenik je koji utječe na razvoj bolesti, smanjenje kvalitete i dugovječnosti života. Cilj ovog rada je prikazati vježbe za donje ekstremitete koje se koriste za aktivaciju nogu nakon dugotrajnog sjedenja, za njihovo jačanje i istezanje, a navedene varijante pojedinih vježbi omogućuju prilagodbu istih prema vlastitom stanju pojedinca s obzirom na njegove individualne mogućnosti.

Ključne riječi: Učinci tjelesne aktivnosti, sedentarni način života, neaktivnost donjih ekstremiteta

BASIC EXERCISES FOR LOWER EKSTREMITY WITHOUT EQUIPMENT IN SCHOOL

Abstract:

The leading public health problems are physical inactivity and obesity and increasingly affect the younger population. Physical inactivity is a factor that affects the development of the disease, decreasing the quality and longevity of life. The aim of this paper is to show the exercises for the lower extremities used to activate the leg after long-term sitting, for strengthening and stretching, and the variants of individual exercises allow them to adapt to the individual's own condition with regard to its individual possibilities.

Key words: Effects of physical activity, sedentary lifestyle, lower extremity inactivity

SADRŽAJ:

1. UVOD	4
2. SEDENTARNI NAČIN ŽIVOTA.....	7
2.1 Pozitivni učinci tjelesne aktivnosti:	8
3. DONJI EKSTREMITETI	10
4. MIŠIĆI DONJIH EKSTREMITETA	12
4.1. MIŠIĆI ZDJELICE I STRAŽNJICE.....	12
4.2. PREDNJA (ANTERIORNA) SKUPINA MIŠIĆA NATKOLJENICE	17
4.3. STRAŽNJA (POSTERIORNA) SKUPINA MIŠIĆA NATKOLJENICE	20
4.4. UNUTARNJA (MEDIJALNA) SKUPINA MIŠIĆA NATKOLJENICE.....	23
4.5. MIŠIĆI POTKOLJENICE.....	27
5. ZAKLJUČAK.....	34
6. LITERATURA	35

1. UVOD

Tjelesna neaktivnost i pretilost u skupni su vodećih javnozdrastvenih problema kako cijelog svijeta tako i naše države te sve više zahvaćaju i mlađu populaciju. Pod pojmom tjelesna neaktivnost podrazumijeva se stanje nedovoljne aktivnosti lokomotornog sustava sa stajališta intenziteta, trajanja i/ili učestalosti. Navedeno određuje normalni ustroj i funkciju različitih organa, metabolički regulacijski procesi, izgradnja i održavanje nemasne tjelesne mase te očuvala motorička kontrola pokreta (Mišigoj-Duraković, 2012).

Tjelesna neaktivnost nije bolest, no ona je čimbenik koji povećava broj i rizik nastanka niza bolesti i stanja. Tjelesna neaktivnost dovodi do većeg broja zdrastvenih problema kao što su: atrofija mišića, gubitak jakosti i snage, sarkopenija, osteoporoza i osteoporotični prijelomi, osteoartritis, križobolja, prekomjerna težina i pretilost, diabetes mellitus 2, hipertenzija, metabolički sindrom, koronarna bolest srca, cerebrovaskularne bolesti, periferne vaskularne bolesti, karcinomi te samim time potencijalno povećava ukupnu smrtnost populacije. (Vuori, 2004). Prema podacima Državnog zavoda za statistiku u Hrvatskoj 2012. godine vodeći uzrok smrti kod muškaraca i žena je koronarna bolest srca. Koronarna bolest srca nezarazna je bolest karakterizirana nedovoljnim protokom krvi kroz krvne žile koje opskrbljuju srčani mišić, a čimbenici koji utječu na njenu pojavnost uz hipertenziju, naviku pušenja i povećane razine glukoze u krvi te tjelesna neaktivnost i pretilost. (Tablica 1.)

1. Hipertenzija
2. Pušenje
3. Povišena razina glukoze u krvi
- 4. Tjelesna neaktivnost**
- 5. Pretilost**
6. Povišena razina kolesterola u krvi

Tablica 1: Čimbenici rizika po doprinosu pojavnosti koronarne bolesti srca (WHO,2009)

Povezanost tjelesne aktivnosti s kardiovaskularnim bolestima dokazana je sredinom prošlog stoljeća. Tada je postavljena hipoteza da osobe koje su tokom radnog vremena tjelesno aktivnije manje oboljevaju od koronarne bolesti srca od osoba koje posao rade u sedentarnom položaju, te ako i obole bolest nastaje kasnije i manje je ozbiljna. (Morris i sur., 1958

Obadić i suradnici (2017) navode rezultate istraživanja provedenih na temu tjelesna aktivnosti stanovništva Zagreba:

1. oko 60% odrasle populacije uopće nije aktivno
2. razina tjelesne aktivnosti u područjima transporta i slobodnog vremena izuzetno je niska
3. od svih dobnih skupina, tjelesna je aktivnost najniža u adolescenata i mladih odraslih osoba
4. značajno najveća tjelesna neaktivnost u slobodnom vremenu zabilježena je u odraslih muškaraca u gradu Zagrebu
5. u djece je izražena visoka razina sedentarnog ponašanja (11-15 godina starosti – 92% djevojčica u dobi od petnaest godina je nedovoljno aktivno).

Može se zaključiti da tjelesna aktivnost stanovništva Zagreba, bez obzira na dob, nije zadovoljavajuća što predstavlja ozbiljnu opasnost za zdravlje i kvalitetu života.

Pretilost je danas sve više zastupljena, sve više zahvaća i mlađu populaciju. Svjetska zdravstvena organizacija definira pretilost kao prekomjerno ili abnormalno nakupljanje masti u organizmu koje može ugroziti zdravlje (WHO, 2016). Tjelesna neaktivnost i pretilost izrazito su povezani, jer jedno uzrokuje drugo. Pretile osobe uglavnom su tjelesno neaktivne dok je tjelesna neaktivnost u vrhu čimbenika koji uzrokuju pretilost i suprotno.

Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji šest je kategorija rizičnih ponašanja: pušenje duhana, konzumacija alkohola i droga, nasilna ponašanja, nezdrave prehrane i higijenske navike, rizično spolno ponašanje te sedentarno ponašanje (WHO, 2016). Sedentarni je način života karakteriziran smanjenom tjelesnom aktivnosti, povećanjem tjelesne mase i pretilosti.

Industrijalizacija, razvoj tehnologije, provođenje slobodnog vremena uglavnom u sjedećem položaju. Što više čak i školovanje koje je u trajanju od dvanaest pa čak do sedamnaest godina te ona zanimanja koja prema procjeni aktivacije lokomotornog sustava zaposlenika pripadaju u skupinu onih koji tijekom radnog vremena prevladavajuće sjede, doprinose sve većoj neaktivnosti populacije.

Premala satnica tjelesne i zdravstvene kulture neće osigurati dovoljnu tjednu tjelesnu aktivnost učenika no na nama je da ih naučimo kako pametno iskoristiti slobodno vrijeme. Pružanje učenicima dovoljno znanja o pozitivnim učincima tjelesne aktivnosti i otkrivanje široke lepeze različitih oblika i načina provođenja aktivnosti pomoći će u donošenju racionalnih odluka o zdravom načinu života. Očuvanje odnosno unaprjeđenje zdravlja i sposobnosti, prevencija ozljeda, ali i moguća rehabilitacija dijelova lokomotornog sustava koji su s obzirom na zanimanje za koje se učenik školuje izloženiji ozljedama, disbalansima, poremećajima uz poboljšanje kvalitete života pozitivni su ishodi provođenja svakodnevnog

tjelesne aktivnosti Zato je cilj ovog rada prikazati vježbe za donje ekstremitete bez pomagala koje se mogu koristiti za jačanje i istezanje mišića nakon dugotrajnog sjedenja. Vježbe će biti podijeljene s obzirom na mišićne skupine lokomotornog sustava, te će biti navedene lakše i teže varijante vježbi koje učenici mogu koristiti s obzirom na vlastite sposobnosti i stanje kondicijske spremne.

2. SEDENTARNI NAČIN ŽIVOTA

Upisom djeteta u osnovnu školu njegove se navike i način života uvelike mijenjaju, a tjelesna aktivnost značajno se smanjuje. Dijete sa sedam godina započinje s osnovnim obrazovanjem te u školi provodi sjedeći prosječno pet sati. Nakon nastave dolazi doma, sjeda i piše domaće zadaće, mora dakako i ponoviti gradivo ili naučiti za nadolazeće provjeravanje znanja. Nakon toga svoje slobodno vrijeme većina djece provodi gledajući televizor, igrajući se na računalima i raznim "gadgetim". Kada završi osnovnu školu dijete upisuje srednju koja traje 3-4 (5) godine ovisno o zanimanju. Nakon toga svoje obrazovanje može nastaviti visokim obrazovanjem koje je u trajanju od 3-5 godina ili se može zaposliti. Industrijalizacija, modernizacija i razvoj tehnologije uvelike olakšavaju život današnjice, težak tjelesni rad čovjeka zamjenjuju strojevi. Poslovi koji pripadaju u skupinu onih koji za vrijeme radnog vremena pretežito sjede su tako sve više zastupljeni na tržištu rada.

Sjedenje je postalo odlika današnjeg modernog života. Koliko sati dnevno provedete u sjedećem položaju? Radite li za računalima, za uredskim stolovima, provodite li sate vožeći službeni auto, kombi ili kamion? Dođete li kući i sjednete li pred televizor, možda igrate video igrice ili sjednete popiti kavu?

Sedentarni je način života karakteriziran smanjenom tjelesnom aktivnošću. Osim toga povećanjem tjelesne mase i pretilosti među djecom što dovodi do niza zdravstvenih problema. Uzrokuje i buduće ekonomske, odnosno financijske probleme pojedinaca i društva te uvelike smanjuje kvalitetu života.

Prevladavajuće sjedeći položaj ukazuje na relativno malu energetske potrošnje što doprinosi povećanju tjelesne težine te na veliku neaktivnost prsnih mišića, mišića trbuha te mišića nogu (Neljak, 2013).

Donji ekstremiteti su ti koji nose težinu tijela i daju podršku održavanju položaja i stabilnost pri kretanju. Činjenica je da tijelo djeluje kao jedan aktivni kinetički lanac, u kojem svaka karika ima svoju funkciju i ukoliko se ona naruši samim time narušava se cjelokupno stanje. Tako primjerice, prekomjerna tjelesna težina može uzrokovati deformitet svoda stopala koji pak može uzrokovati niz problema koji su vezani za zglobove strukture kao što je koljeno, kuk i kralježnica (Berisha, 2015). Sjedeći položaj i neaktivnost mišićne mase donjih ekstremiteta može uzrokovati razne poremećaje i deformacije: lordotično loše držanje, donji ukriženi sindrom, spuštено stopalo, genu valgum (X-noge), genu varum (O-noge), glutealna amnezija, odnosno nerazvijenost glutealne mišićne mase.

Zato su u temeljnom dijelu rada navedene vježbe koje služe za razvoj, aktivaciju i jačanje donjih ekstremiteta bez pomagala te iziskuju malo prostora. Vježbe se mogu koristiti nakon dugotrajnog sjedenja na poslu, u domaćinstvu, u prirodi, a navedene varijante omogućuju da se tjelesna aktivnost prilagodi s obzirom na individualne sposobnosti.

Svjetska zdravstvena organizacija definira zdravlje kao stanje potpunog tjelesnog, duševnog i socijalnog blagostanja, a ne samo odsustvo bolesti i iznemognosti. Pojam zdravstveni fitnes označava znanstveno dokazanu usku povezanost funkcijskih sposobnosti i zdravlja, iz čega proizlazi da razina funkcionalnih sposobnosti istodobno pridonosi i procjeni tjelesnog zdravlja. Razina fitnesa, uz genetsku komponentu, posljedica je sustavnog provođenja tjelesne aktivnosti i vježbanja, te kao takva pridonosi zaštiti i unaprjeđenju zdravlja. Sastavnice zdravstvenog fitnesa su: morfološka, mišićna, motorička, srčano-dišna i metabolička. Sve navedene sastavnice mogu biti uvjetovane naslijeđem, dobi i spolom, ali podložne utjecaju tjelesne aktivnosti i vježbanja te su usko povezane sa zdravstvenim stanjem pojedinca. (Kraljić i Marković, 2013)

2.1 Pozitivni učinci tjelesne aktivnosti:

Tjelesna aktivnost održava i povećava mišićnu masu, povećanjem potrošnje energije ima veliku ulogu u redukciji prekomjerne tjelesne težine i pretilosti.

Tjelesna aktivnost je ponašanje koje izravno i neizravno može utjecati na zdravlje čovjeka. Ona se smatra značajnim čimbenikom u primarnoj i sekundarnoj prevenciji niza kroničnih metaboličkih bolesti (debljine, hiperlipidemije, ateroskleroze, šećerne bolesti tipa II) i s njima povezanih bolesti srca i krvnih žila (arterijska hipertenzija, koronarna bolest srca, moždani udar) pa i u njihovom liječenju i rehabilitaciji kardiovaskularnih bolesti. (Mišigoj-Duraković, 2012)

Tjelesna aktivnost direktno utječe na povećanje koštane mase i sve se više u svijetu promiče kao prevencija za nastanak osteoporoze, velikog problema koji najčešće pogađa populaciju žena (Bailey i sur., 1999).

Tjelesna aktivnost pozitivno utječe i na psihičko stanje pojedinca, ona smanjuje negativne učinke stresa i podiže raspoloženje, a neposredno poboljšava i kvalitetu života, pozitivno djeluje na podizanje samopoštovanja, samopouzdanja te zadovoljstva tjelesnim izgledom a

povezuje se i s poboljšanim kognitivnim funkcioniranjem. Piepmeier i Etnier (2015) navode kako tjelesno vježbanje potiče mozak na lučenje neurotrofnih čimbenika koji utječu na poboljšanje kognitivnih funkcija, posebice pamćenja, koncentracije i izvršnih funkcija.

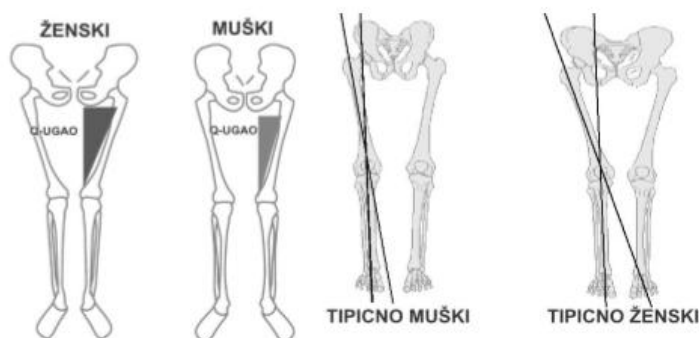
Iako tjelesna aktivnost nema znatnijeg utjecaja na rast i sazrijevanje, redovito aktivna djeca koja su uključena u sportski trening ističu se boljom aerobnom izdržljivošću, ali i višom razinom niza funkcionalno-motoričkih sposobnosti, posebice mišićnom izdržljivošću i brzinom trčanja na što nam ukazuju transverzalne i longitudinalne studije provedene usporedbom aktivne djece. (Beunen i sur., 1992; Mirwald i sur., 1981)

3. DONJI EKSTREMITETI

Kostur donjih ekstremiteta čine zdjelični obruč (*cingulum pelvicum*; *os coxae* i *os sacrum*) i kosti nogu. Kosti noge su natkoljenica (*femur*), kosti potkoljenice odnosno goljenična (*tibia*) i lisna kost (*fibula*) te kosti stopala (*ossa pedis*). Kosti noge spojene su sa zdjeličnim obručem u zdjelični zglob (*articulatio coxae*), on je spoj glave bedrene kosti (*caput femoris*) i zdjelice (*os coxae*). Koljeno (*articulatio genus*) je zglob kojim se bedrena kost spaja s goljeničnom kosti i iverom (*patella*). Gležanj (*articulatio talocruralis*) je spoj potkoljeničnih kostiju (goljenične i lisne kosti) i kostiju stopala. Kosti stopala dijele se na: 1. kosti nožja (*tarsus*), 2. kosti donožja ili metatarzalne kosti (*metatarsus*, *ossa metatarsi*), 3. kosti prstiju (*digiti pedis*). Članaka prstiju (*phalanges*) ima ih po tri u svakom prstu; osim na palacu stopala koji se latinski naziva *hallux* i ima dvije falange. Stopalo također sadrži male sezamske kosti.

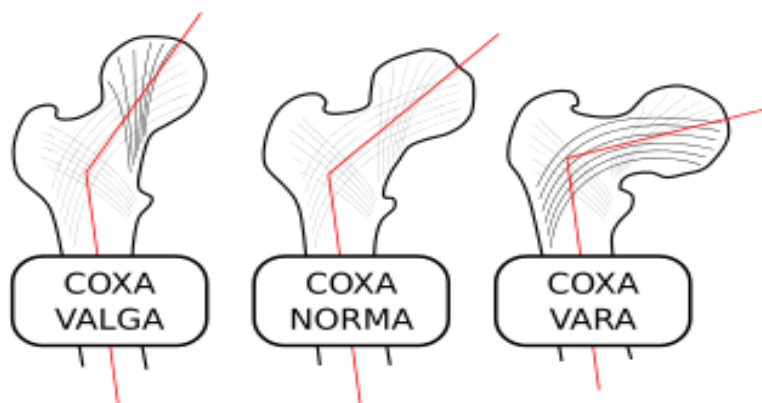
Spol je jedan od značajnijih čimbenika individualnih razlika među pojedincima. Spolni dimorfizam nije vidljiv kod djece predškolske dobi no s rastom i sazrijevanjem postaje sve izraženiji. Muškarci i žene razlikuju se po morfološkim karakteristikama, građi, sastavu te veličini tijela pa i u funkcionalno-fiziološkim sposobnostima. Skelet žene je lakši, kosti tanje, apsolutna koštana masa je manja, zglobne strukture su mekše i rastezljivije što uzrokuje veću pokretljivost u zglobovima posebno pri ekstenziji. Žene talože više potkožne masti, a postotak skeletne muskulature od ukupne tjelesne mase manji je nego u muškaraca. Mišićna vlakna žena tanja su i površinom manja te sadrže manje mitohondrija u stanicama, no količina masti u stanicama žena veća je nego u muškaraca što može koristiti kao izvor energije u disciplinama izdržljivosti. Broj eritrocita kao i koncentracija hemoglobina u krvi manja je u žena a niže su i maksimalne vrijednosti aerobnog kapaciteta (Mišigoj-Duraković, 2008). Zdjelica muškaraca i žena razlikuje se po obliku. Zdjelica žena šira je i kraća od zdjelice muškaraca što uzrokuje veći kut femura u koljenu i to je razlog zašto su žene podložnije valgus položaju koljena.

Važno je naučiti pravilnu tehniku vježbi kako ne bi predstavljale potencijalnu opasnost od ozljeđivanja. Tako je prilikom izvođenja čučnja važno napomenuti da se stopala postavljaju prstima blago otvorenim prema van i da se kod uspravljanja koljena potiskuju u smjeru prstiju, jednako kao što je važno naglasiti nepravilan valgus koljena, koji se češće javlja kod djevojčica pa i probleme koji mogu nastati.



Slika 1: Usporedba Q kuta kod žena i muškaraca <http://nevencuk.com/wp-content/uploads/2015/06/q-ugao1.jpg>

Opseg pokreta također se izrazito razlikuje između pojedinaca te on u pojedinom zglobu ovisi i o samoj strukturi zgloba u kojem se pokret izvodi. Na slici su prikazana tri oblika glave bedrene kosti koja se acetabulumom povezuje s kukom i koja definira opseg pokret (Slika 2).

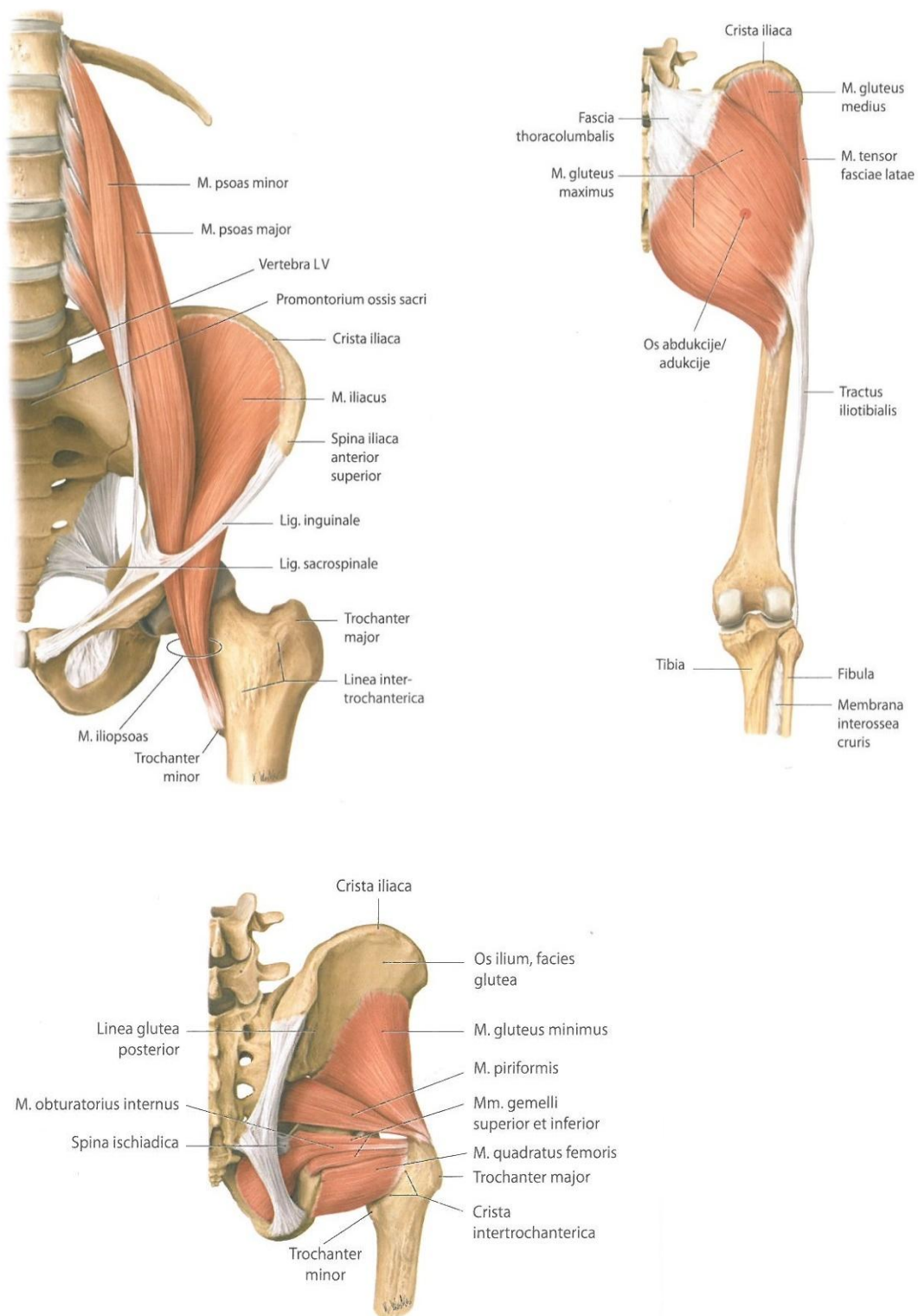


Slika 2: Tri oblika glave femura preuzeta: <https://wiki.eanswers.net/bs/Kuk>

Iz tog razloga potrebno je obratiti pažnju na tehniku izvođenja stojeće abdukcije kako bi spriječili izvođenje pokreta aktivirajući krive mišićne skupine što potencijalno može uzrokovati negativne učinke.

4. MIŠIĆI DONJIH EKSTREMITETA

4.1. MIŠIĆI ZDJELICE I STRAŽNJICE



Slika 3: Mišići zdjelice i stražnjice (Anatomski atlas – str.375)

Mišić		Fukcija
1. MALI SLABINSKI MIŠIĆ M. psoas minor	BOČNOSLABINSKI MIŠIĆ M. iliopsoas	Potpomaže podizanje zdjelice
2. VELIKI SLABINSKI MIŠIĆ M. psoas major		U zglobu kuka (articulatio coxae) izvodi fleksiju i vanjsku rotaciju; U lumbalnom dijelu kralježnice izvodi jednostranu kontrakciju odnosno naginje trup u stranu
3. BOČNI MIŠIĆ M. iliacus		
4. VELIKI STRAŽNJIČNI MIŠIĆ M. gluteus maximus		Cijeli mišić u zglobu kuka (articulatio coxae) ekstendira i rotira natkoljenicu prema van u frontalnoj i sagitalnoj ravnini; Gornja vlakna mišića izvode abdukciju; Donja vlakna mišića izvode adukciju
5. SREDNJI STRAŽNJIČNI MIŠIĆ M. gluteus medius		Cijeli mišić u zglobu kuka (articulatio coxae) abducira natkoljenicu, učvršćuje zdjelicu u frontalnoj ravnini; Prednji dio mišića izvodi fleksiju i rotaciju natkoljenice prema unutra; Stražnji dio mišića izvodi ekstenziju i rotaciju natkoljenice prema van
6. MALI STRAŽNJIČNI MIŠIĆ M. gluteus minimus		
7. MIŠIĆ ZATEZAČ ŠIROKE FASCIJE M. tensor fasciae latae		Mišić zateže fasciju latu; U zglobu kuka (articulatio coxae) izvodi abdukciju, fleksiju i rotaciju natkoljenice prema unutra
8. KRUŠKOLIKI MIŠIĆ M. piriformis		Izvodi rotaciju natkoljenice prema van, abdukciju i ekstenziju u zglobu kuka (articulatio coxae); Mišić učvršćuje zglob kuka
9. UNUTARNJI ZAPTIVNI MIŠIĆ M. obturatoria internus		Izvodi rotaciju natkoljenice prema van, adukciju i ekstenziju u zglobu kuka (articulatio coxae); ovisno o položaju zgloba djeluje i u abdukciji
10. GORNJI I DONJI BLIZANAČKI MIŠIĆ M. gemelli sup. Et inferior		
11. ČETVEROKUTNI BEDRENI MIŠIĆ M. quadratus femoris		Izvodi rotaciju natkoljenice prema van i adukciju u zglobu kuka (articulatio coxae)

Tablica 2: Mišići zdjelice i stražnjice

VJEŽBE ZA AKTIVACIJU I ISTEZANJE MIŠIĆA ZDJELICE I STRAŽNJICE

1. Podizanje kukovau upor u na lopaticama

Opis vježbe:

Vježba se izvodi iz ležanja na leđima odručenjem 45° od trupa, nogama pogrčenim 90° u koljenu i stopalima na podlozi. Izvodi se podizanje kukova, guranjem kroz pete dovodeći trup u neutralnu poziciju.

Varijante:

a) Vježba se izvodi iz ležanja na leđima, odručenjem 45° od trupa jednom nogom pogrčenom 90° u koljenu i stopalom na podlozi dok je druga noga pružena.

d) Vježba se izvodi iz ležanja na leđima, odručenjem 45° od trupa stopalima na povišenju.

a) Vježba se izvodi u upor u na lopaticama na švedskoj klupi koja je postavljena 90° u odnosu na tijelo. Noge su pogrčene stopalima na podlozi.

b) Vježba se izvodi u upor u na lopaticama na švedskoj klupi osloncem na jednoj nozi dok je druga grčeno prednožena.

2. Zanoženje u upor u klečećem na laktovima

Opis vježbe:

Vježba se izvodi iz jednonožnog kleka uporom na laktovima, druga noga povlači se na prsa zatim ispruža do potpune ekstenzije u zglobo koljena i kuka. Tijekom izvođenja kukove je potrebno držati u istoj ravnini.

Varijante:

a) Vježba sa grčenim koljenom.

b) Vježba se izvodi uporom za rukama istovremeno s opružanjem suprotne ruke.

3. Iskorak u kretanju

Opis vježbe:

Iz raskoračnog stava rukama o bokovima izvode se naizmjenični iskoraci u kretanju prema naprijed.

4. Iskorak koso unatrag

Opis vježbe:

Iz raskoračnog stava izvodi se iskorak prema natrag tako da se koljeno noge koja kreće natrag postavlja iza sa vanjske strane projekcije pete stajne noge.

5. Odoženje u ležanju na boku

Opis vježbe:

Iz ležanja na bok i osloncem na nadlaktici jedne ruke, obje noge su pogrčene pod 90° te se izvodi odoženje zatenutim stopalom na način da peta vodi pokret.

Varijante:

a) Vježba se izvodi pruženom nogom

b) Vježba se izvodi na način da se na 1,2,3 izvodi se odoženje, na 4 vraćamo nogu u početnu poziciju.

6. Zanoženje iz pozicije iskoraka

Opis vježbe:

Iz pozicije iskoraka podiže se na prednju nogu a stražnjom se izvodi zanoženje nakon čega se vraća u početni položaj, ponavlja se u suprotnu stranu.

7. Istezanje u ispadu

Opis vježbe:

Vježba se izvodi u ispadu prstima stražnje noge čvrsto oslonjenim o podlogu na način da se kukovi zadržavaju u istoj ravnini

Varijante:

a) Stražnja noga potkoljenicom oslonjena o podlogu

b) Stražnje noga potkoljenicom oslonjena o podlogu te se spušta do upora na podlakticama

8. Istezanje u ležanju

Tijek vježbe:

Vježba se izvodi u ležanju na leđima na način da se desna potkoljenica postavi na lijevu natkoljenicu te se rukama lijeva natkoljenica povlači na prsa, ponavlja se u suprotnu stranu

9. Istezanje grčnim prenoženjem

Tijek vježbe:

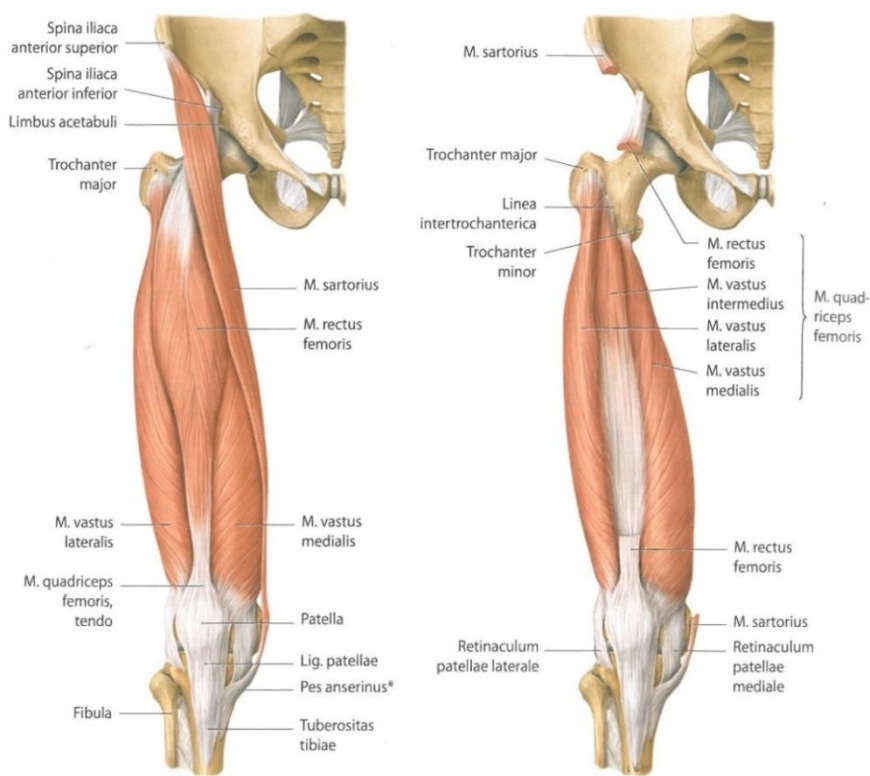
Vježba se izvodi u sjedu na način da desnu grčeno prednožimo a lijevu zanožimo, ponavlja se u suprotnu stranu

10. Istezanje u sjedu

Opis vježbe:

Vježba se izvodi u sjedu na način da se stopalo desne noge postavi sa vanjske strane lijevog koljena, postavljamo lijevu ruku na desno koljeno te se izvodi zasuk trupom

4.2. PREDNJA (ANTERIORNA) SKUPINA MIŠIĆA NATKOLJENICE



Slika 4.: Mišići prednje skupine natkoljenice (Anatomski atlas – str.378)

Mišić		Funkcija
1.KROJAČKI MIŠIĆ M. sarotrius		U zglobu kuka (articulatio coxae) izvodi fleksiju, abdukciju i rotaciju natkoljenice prema van; U koljenom zglobu (articulatio genus) izvodi fleksiju i rotaciju natkoljenice prema van
2. RAVNI BEDRENI MIŠIĆ M. rectus femoris	ČETVEROGLAVI MIŠIĆ NATKOLJENICE M. quadriceps femoris	U zglobu kuka (acticulatio coxae) izvodi fleksiju; U zglobu koljena (articulatio genus) ekstenziju
3. MEDIJALNI ŠIROKI MIŠIĆ M. vastus medialis		Ovi mišići zajedno izvode ekstenziju u zglobu koljena (articulatio genus)
4. LATERALNI ŠIROKI MIŠIĆ M. vastus lateralis		
5. SREDNJI ŠIROKI MIŠIĆ M. vastus intermedius		
(6. M. articularis genus)???		U zglobu koljena (articulatio genus) izvodi ekstenziju; sprječava uklještenje zglobne ovojnice

Tablica 3: Mišići prednje skupine natkoljenice

VJEŽBE ZA AKTIVACIJU I ISTEZANJE PREDNJE SKUPINE MIŠIĆA NATKOLJENICE

1. Čučanj

Opis vježbe:

Vježba se izvodi iz raskoračnog stava sa prstima stopala blago otvorenima prema van i grčenim predručenjem s dlanovima na ramenima. Čučanj se izvodi do pozicije u kojoj su natkoljenice paralelne s podlogom. Tijekom izvođenja trup je u neutralnoj poziciji, laktovi visoko podignuti, težina tijela je ravnomjerno raspoređena na oba stopala te se prilikom podizanja koljena aktivno potiskuju prema van.

Varijante:

- a) Vježba se izvodi do sjeda na švedsku klupu.
- b) Vježba se izvodi do pozicije dubokog čučnja.
- c) Vježba se izvodi s uzručenjem.

2. Čučanj-skok

Opis vježbe:

Vježba se izvodi iz raskoračnog stava do pozicije čučnja iz koje se izvodi skok.

Varijante:

- a) Vježba se izvodi do sjeda na švedsku klupu.

3. Izdržaj u čučnju uz okomitu plohu

Tijek vježbe:

Vježba se izvodi na način da se zadržava pozicija čučnja tako da je kut u zglobu kuka 90° a natkoljenice su paralelne sa podlogom leđima naslonjenim na okomitu plohu (zid, vrata, stup,...).

Varijante:

- a) Produžuje se vrijeme izdržaja.
- b) Tijekom izvođenja vježbe naizmjenično se izvodi fleksija u zglobu kuka.

4. Iskorak-skok s promjenom noge

Tijek vježbe:

Iz pozicije iskoraka izvode se skokovi sa naizmjeničnom promjenom prednje noge.

5. Podizanje iz kleka do čučnja

Opis vježbe:

Iz pozicije sunožnog kleka postavljamo jednu pa zatim drugu nogu u položaj čučnja nakon čega se jednom pa drugom nogom vraćamo u poziciju kleka.

6. Podizanje pružene noge u sjedu

Opis vježbe:

Vježba se izvodi u sjedu na povišenju (švedska klupica, stepenice,...) na način da podižemo pruženu nogu sa zategnutim stopalom zatim vježbu izvodimo drugom nogom.

7. Naskok u čučanj na povišenje

Opis vježbe:

Iz paralelnog stava izvodi se skok s pripremom na način da se doskoči u poziciju čučnja.

8. Istezanje natkoljenice u ležanju

Tijek vježbe:

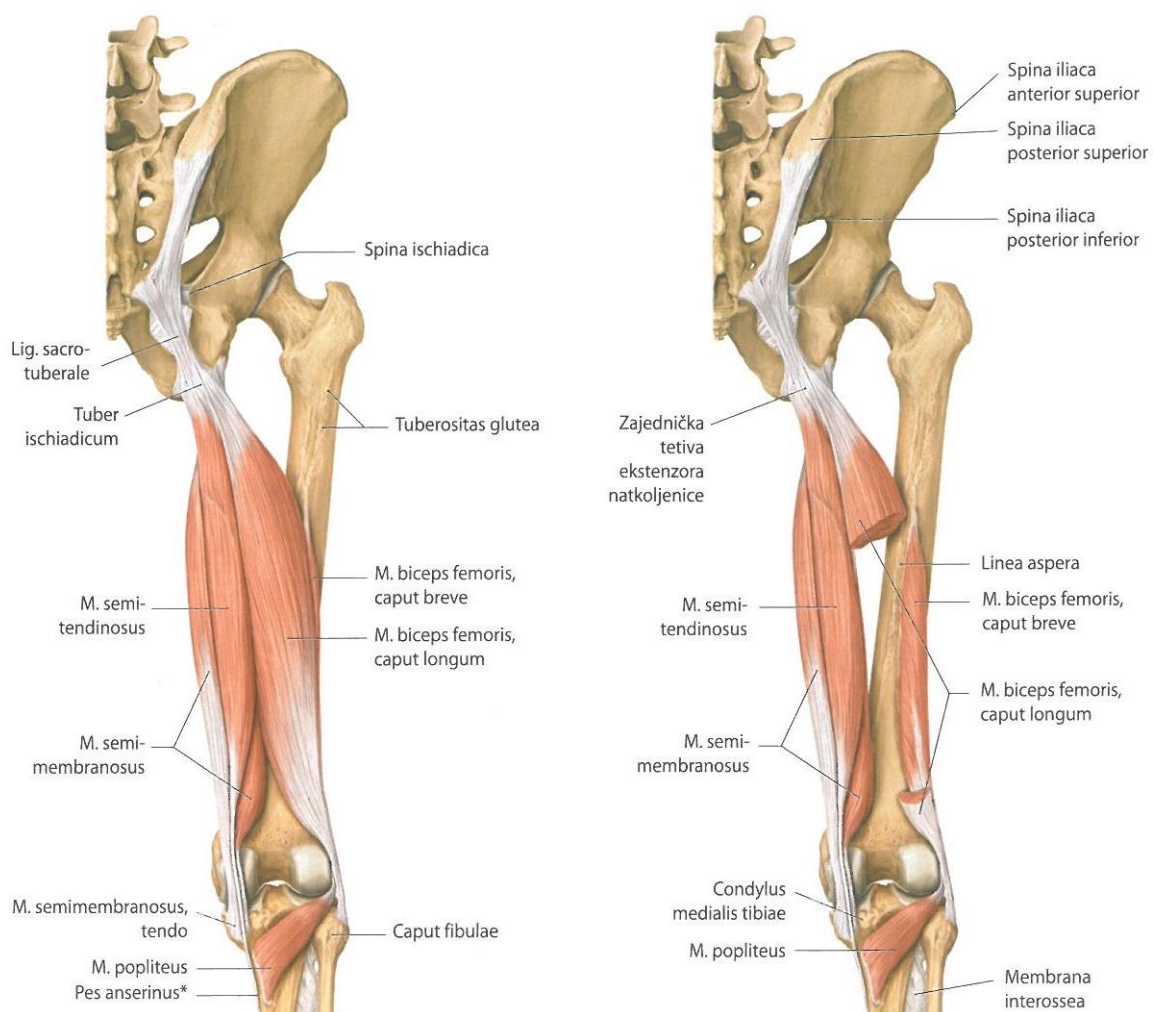
Vježba se izvodi u ležanju na boku na način da se stopalo privuče na stražnjicu uz istovremeno potiskivanje kuka prema naprijed.

9. Istezanje natkoljenice u stajanju

Tijek vježbe:

Vježba se izvodi iz paralelnog stava na način da se jedno stopalo osloni na stražnjicu, koljena su spojena te se kuk potiskuje naprijed.

4.3. STRAŽNJA (POSTERIORNA) SKUPINA MIŠIĆA NATKOLJENICE



Slika 5.: Mišići stražnje skupine natkoljenice (Anatomski atlas str.379)

Mišić	Funkcija
1. DVOGLAVI BEDRENI MIŠIĆ M. biceps femoris	Duga glava u zglobu kuka (articulatio coxae) izvodi ekstenziju natkoljenice, učvršćuje zdjelicu u sagitalnoj ravnini; u zglobu koljena (articulatio genus) fleksiju i rotaciju potkoljenice prema van Kratka glava u koljenom zglobu (articulatio genus) izvodi fleksiju i rotaciju potkoljenice prema van
2. POLUOPNASTI MIŠIĆ M. semimembranosus	Ovi mišići zajedno u zglobu kuka (articulatio coxae) izvode ekstenziju natkoljenice i učvršćuju zdjelicu u sagitalnoj ravnini; u zglobu koljena (articulatio genus) izvode fleksiju i rotaciju potkoljenice prema unutra
3. POLUTETIVNI MIŠIĆ M. semitendinosus	

Tablica 4: Mišići stražnje skupine natkoljenice

VJEŽBE ZA AKTIVACIJU I ISTEZANJE MIŠIĆA STRAŽNJE SKUPINE NATKOLJENICE

1. Pregib u zglobu koljena

Opis vježbe:

Vježba se izvodi u kleku na strunjači stopalima se pridržavajući za švedske ljestve. Prilikom izvođenja vježbe trup je u neutralnoj poziciji i spušta se do pozicije skleka.

Varijante:

- a) Vježba se izvodi u paru. U položaju ležanja na trbuhu izvodi se fleksija natkoljenice uz partnera koji se nalazi u kleku svojom težinom na gluteusu vježbača pružajući mu otpor držajući ga dlanovima za pete.
- b) Vježba se izvodi iz položaja kleka s partnerom koji pridržava noge.

2. Čučanj u iskoraku

Opis vježbe:

Početna pozicija je pozicija iskoraka u kojoj se izvodi čučanj.

Varijante:

- a) Vježba se izvodi sa skokom i promjenom noge.

3. Iskorak prema natrag

Opis vježbe:

Iz paralelnog stava izvodi se iskorak prema natrag.

Varijante:

- a) Vježba se izvodi sa švedske klupe.

4. Pretklon trupom

Opis vježbe:

Vježba se izvodi u raskoračnom stavu sa uzručenjem. Tijekom izvođenja pretklona kut u koljenom zglobu je 10° a kralježnica u neutralnom položaju.

Varijante:

- a) Vježba se izvodi na jednoj nozi.
- b) Vježba se izvodi u stavu spetnom.

5. Sprint

Tijek vježbe:

Vježba se izvodi na način da u označenom prostoru dužine 20, 40, 60 metara postiže maksimalno ubrzanje.

6. Penjanje na povišenje prekoračno

Opis vježbe:

Vježba se izvodi na način da se prekoračnim nagaznim korakom popne na povišenje (švedski sanduk, švedska klupa, stepenica ...) te se stražnja noga priključuje.

7. Naizmjenični pregib u zglobu koljena

Opis vježbe:

Vježba se izvodi iz paralelnog stava šireg od širine kukova naizmjeničnim prijenosom težine na jednu nogu dok se suprotnom izvodi pregib u zglobu koljena zategnutim stopalom.

Varijante:

a) Izvodi se dvostruki pregib u zglobu koljena.

8. Istezanje u pretklonu

Opis vježbe:

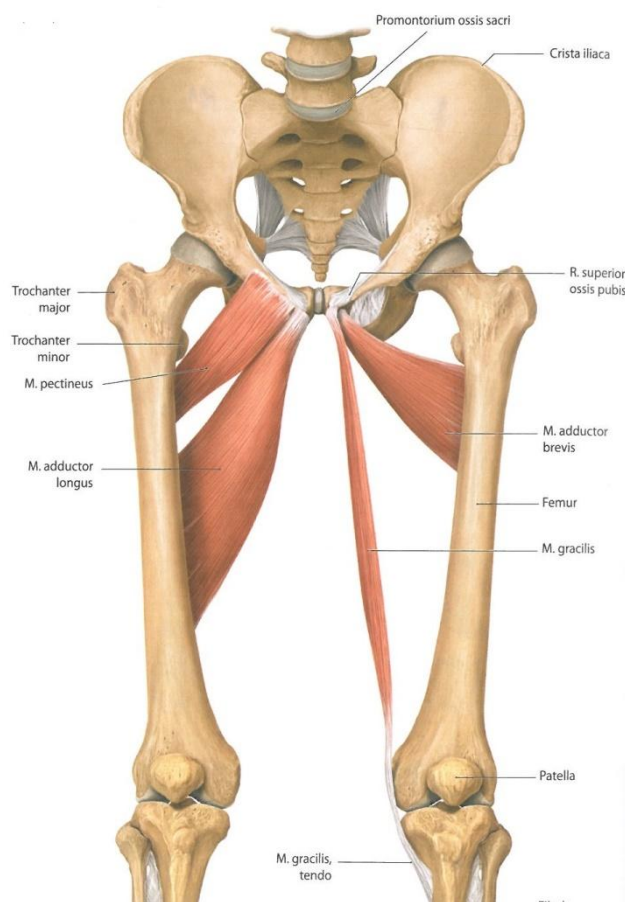
Vježba se izvodi u poziciji počučnja dok je druga noga pružena te se izvodi pretklon ravnim leđima na pruženu nogu.

9. Istezanje u pretklonu u sjedu

Opis vježbe:

Vježba se izvodi u sjedu na način da je jedna noga pružena dok je druga pogrčena stopalom na potkoljenici druge noge te se izvodi pretklon ravnim leđima na pruženu nogu

4.4. UNUTARNJA (MEDIJALNA) SKUPINA MIŠIĆA NATKOLJENICE

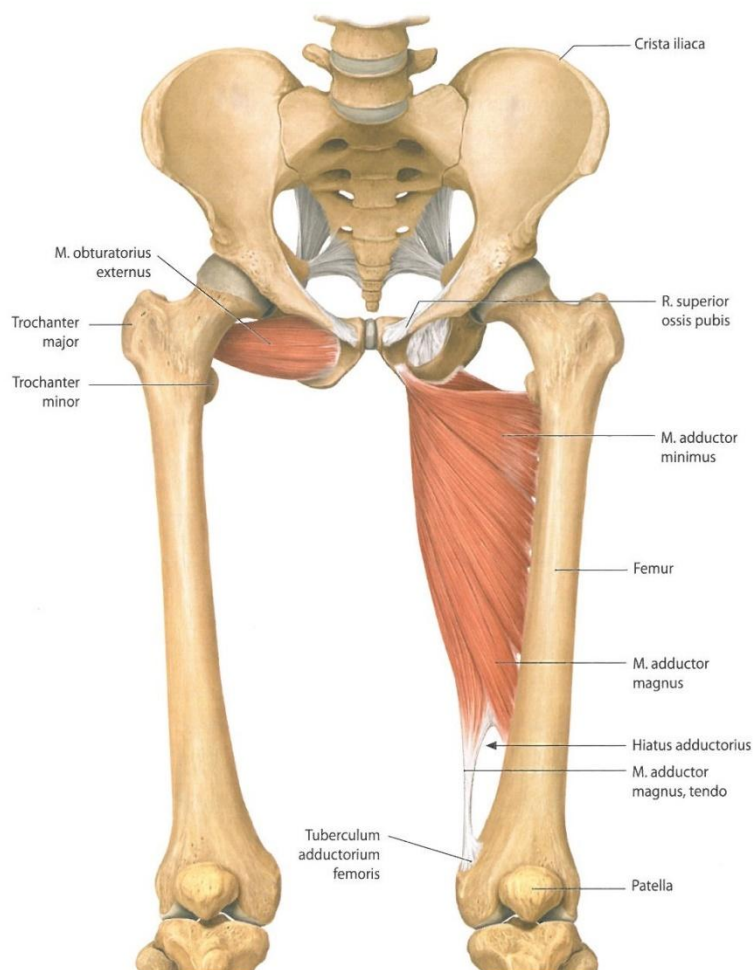


Slika 6.: Mišići površinskog sloja unutarnje skupine natkoljenice (Anatomski atlas str.376)

a) površinski sloj:

Mišić	Funkcija
1. GREBENSKI MIŠIĆ M. pectineus	U zglobu kuka (articulatio coxae) izvodi adukciju, rotaciju natkoljenice prema van i fleksiju; Učvršćuje zdjelicu u frontalnoj i sagitalnoj ravnini
2. MIŠIĆ DUGI PRIMICAČ M. adductor longus	U zglobu kuka (articulatio coxae) izvodi adukciju i fleksiju (do 70 stupnjeva); ekstenziju (nakon fleksije od 80 stupnjeva)
3. MIŠIĆ KRATKI PRIMICAČ M. adductor bevis	U zglobu kuka (articulatio coxae) izvodi adukciju i fleksiju (do 70 stupnjeva); ekstenziju (nakon fleksije od 80 stupnjeva)
4. VITKI MIŠIĆ M. gracilis	U zglobu kuka (articulatio coxae) izvodi adukciju i fleksiju; U zglobu koljena (articulatio genus) fleksiju i rotaciju potkoljenice prema unutra

Tablica 5: Mišići površinskog sloja unutarnje skupine natkoljenice



Slika 7.: Mišići dubinskog sloja unutarnje skupine natkoljenice (Anatomski atlas str.377)

b) dubinski sloj:

Mišić	Funkcija
1. VANJSKI ZAPTIVNI MIŠIĆ M. obturatorius externus	U zglobu kuka (articulatio coxae) izvodi adukciju i rotaciju natkoljenice prema van; Mišić učvršćuje zdjelicu u sagitalnoj ravnini
2. MIŠIĆ KRATKI PRIMICAČ M. adductor minimus	U zglobu kuka (articulatio coxae) izvodi adukciju, ekstenziju i fleksiju
3. MIŠIĆ VELIKI PRIMICAČ M. adductor magnus	U zglobu kuka (articulatio coxae) izvodi adukciju, ekstenziju i fleksiju a tetivno hvatište sudjeluje u rotaciji natkoljenice prema unutra; Mišić učvršćuje zdjelicu u frontalnoj i sagitalnoj ravnini

Tablica 6: Mišići dubinskog sloja unutarnje skupine natkoljenice

VJEŽBE ZA AKTIVACIJU I ISTEZANJE UNUTARNJE SKUPINE MIŠIĆA NATKOLJENICE

1. Jednonožni čučanj uz švedske ljestve

Tijek izvođenja:

Vježba se izvodi na način da se zauzima bočni stav u odnosu na švedske ljestve za koje se pridržava bližom rukom. Izvodi se čučanj na jednoj nozi (bližoj švedskim ljestvama) drugom prednoženom. Čučanj se izvodi do pozicije u kojoj je natkoljenica paralelna s podlogom.

Tijekom izvođenja trup je u neutralnoj poziciji.

Varijante:

- a) Vježba se izvodi do sjeda na švedsku klupu uz švedske ljestve.
- b) Vježba se izvodi do sjeda na švedsku klupu.

2. Prinoženje u sjedu na boku

Tijek vježbe:

Iz pozicije sjeda na boku oslonjeni podlakticom na podlogu izvodi se prinoženje pruženom nogom.

Varijante:

- a) Vježba se izvodi grčenom nogom.
- b) Vježba se izvodi iz prednoženja.

3. Čučanj u širokom raskoračnom stavu

Opis vježbe:

Vježba se izvodi u širokom raskoračnom stavu sa stopalima široko postavljenim prema van, izvodi se čučanj pazeći da koljena ne propadaju prema unutra već da prate smjer prstiju na stopalu.

4. Čučanj u uskom paralelnom stavu

Opis vježbe:

Čučanj se izvodi u paralelnom stavu užem od širine kukova pridržavajući se rukama za švedske ljestve

Varijante:

- a) Vježba se izvodi rukama postavljenim na bokove

5. Penjanje na povišenje

Opis vježbe:

Vježba se izvodi iz pozicije čučnja penjući se na i spuštajući s povišenja (švedska klupa, stepenice,...) zadržavajući poziciju u kojoj su natkoljenice paralelne sa podlogom.

6. Hodanja u čučnju

Opis vježbe:

Vježba se izvodi u poziciji čučnja na način da se hoda naprijed-nazad te lijevo-desno zadržavajući poziciju u kojoj su natkoljenice paralelne s podlogom.

7. Iskorak u stranu

Opis vježbe:

Vježba se izvodi iz paralelnog stava iskorakom u stranu nakon povratka u početnu poziciju isto se ponavlja u drugu stranu.

8. Istezanje u kleku

Opis vježbe:

Vježba se izvodi na način da se iz pozicije kleka odnoži desnom te se vježba ponovi suprotnom nogom.

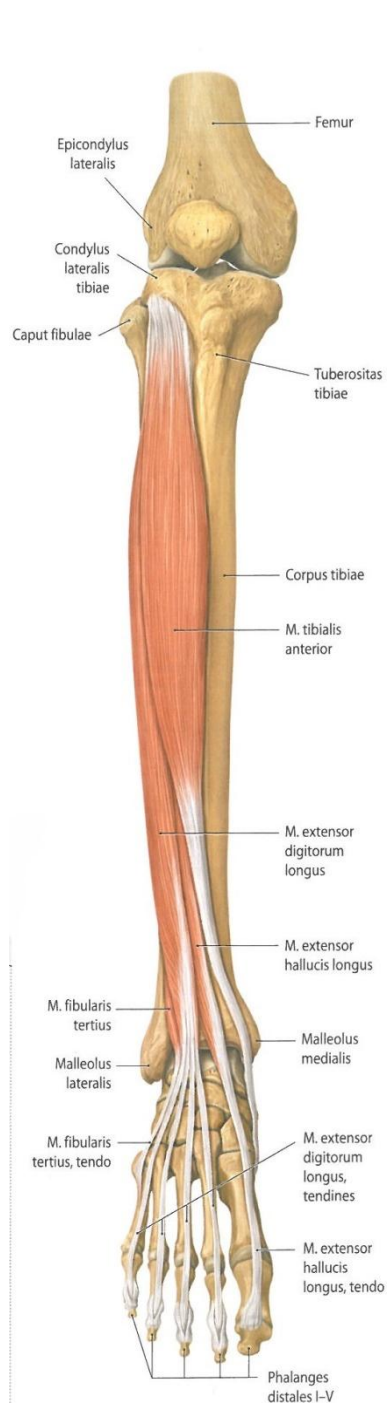
9. Istezanje u poziciji dubokog čučnja

Opis vježbe:

Vježba se izvodi u poziciji čučnja u raskoračnom stavu širem od širine kukova na način da se laktovima koljena potiskuju prema van.

4.5. MIŠIĆI POTKOLJENICE

a) prednja skupina mišića potkoljenice:

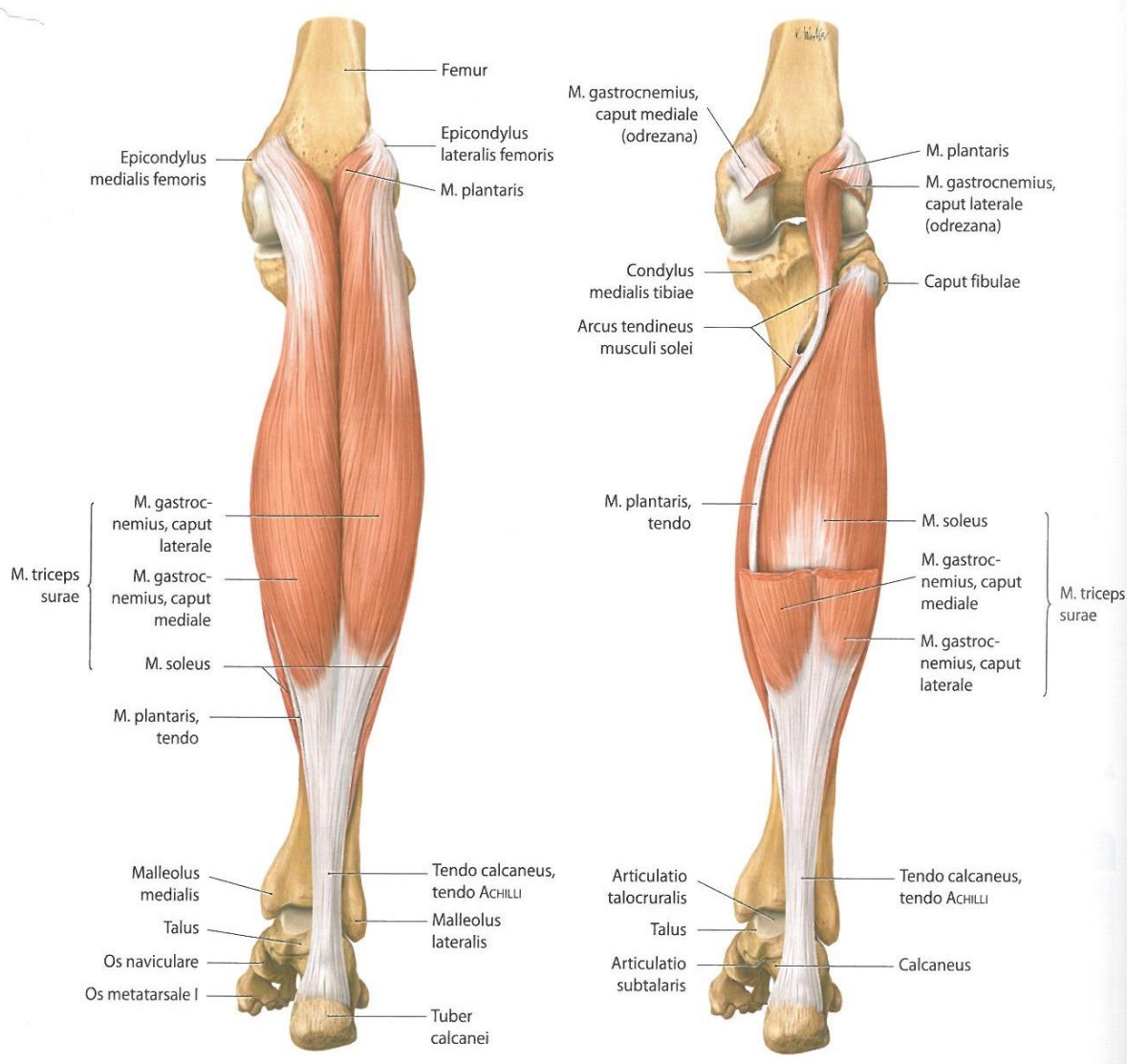


Mišić	Funkcija
1. PREDNJI GOLJENIČNI MIŠIĆ M. tibialis anterior	U gležanjnskom zglobu (articulatio talocruralis) izvodi dorzalnu fleksiju; U donjem nožnom zglobu (articulatio subtalaris) izvodi inverziju
2. MIŠIĆ DUGI ISPRUŽAČ PALCA M. extensor hallucis longus	U gležanjnskom zglobu (articulatio talocruralis) izvodi dorsalnu fleksiju; U donjem nožnom zglobu (articulatio subtalaris) izvodi everziju i inverziju, ovisno o početnom položaju stopala; Izvodi ekstenziju palca
3. MIŠIĆ DUGI ISPRUŽAČ PRSTIJU M. extensor digitorum longus	U gležanjnskom zglobu (articulatio talocruralis) izvodi dorzalnu fleksiju; U donjem nožnom zglobu (articulation subtalaris) izvodi everziju; Izvodi ekstenziju 2. do 5. prsta
4. TREĆI LISNI MIŠIĆ M. peroneus tertius	U gležanjnskom zglobu (articulatio talocruralis) izvodi dorzalnu fleksiju; U donjem nožnom zglobu (articulatio subtalaris) izvodi everziju

Slika 8.: Mišići prednje skupine potkoljenice (Anatomski atlas str. 397)

Tablica 7: Mišići prednje skupine potkoljenice

b) stražnja skupina mišića potkoljenice:

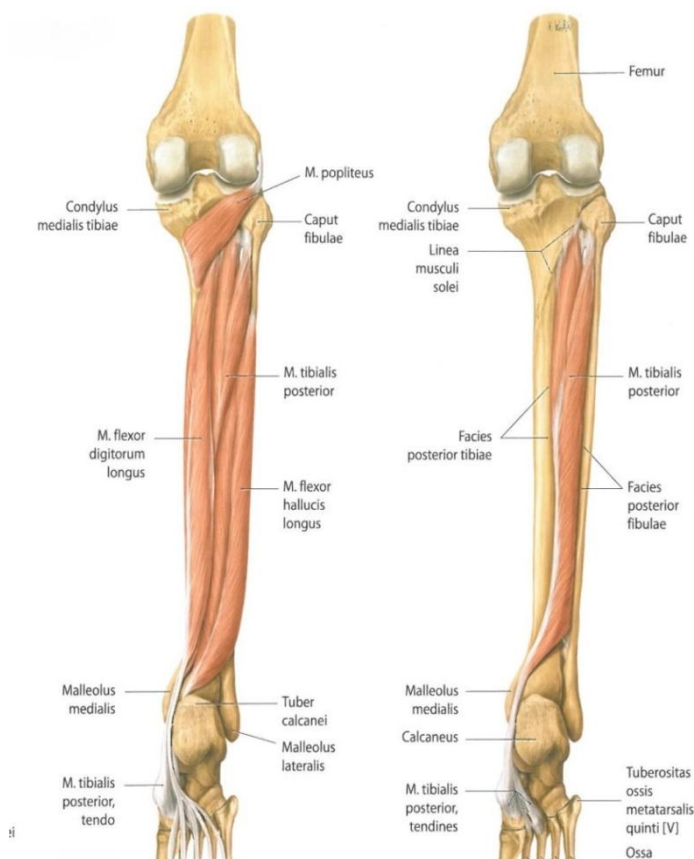


Slika 9.: Mišići površinskog sloja stražnje skupine potkoljenice (Anatomski atlas str.398)

a) površinski sloj:

Mišić		Funkcija
1. TRBUŠASTI MIŠIĆ LISTA M. gastrocnemius	TROGLAVI MIŠIĆ M. triceps surae	U gležnju (articulatio talocruralis) izvodi plantarnu fleksiju;
2. LISTOLIKI MIŠIĆ LISTA M. soleus		U koljenu (articulatio genus) izvodi fleksiju (m. gastrocnemius)
3. TABANSKI MIŠIĆ M. plantaris		nevažan: sprječava kompresiju mišića stražnje skupine potkoljenice pri fleksiji koljena

Tablica 8: Mišići površinskog sloja stražnje skupine potkoljenice



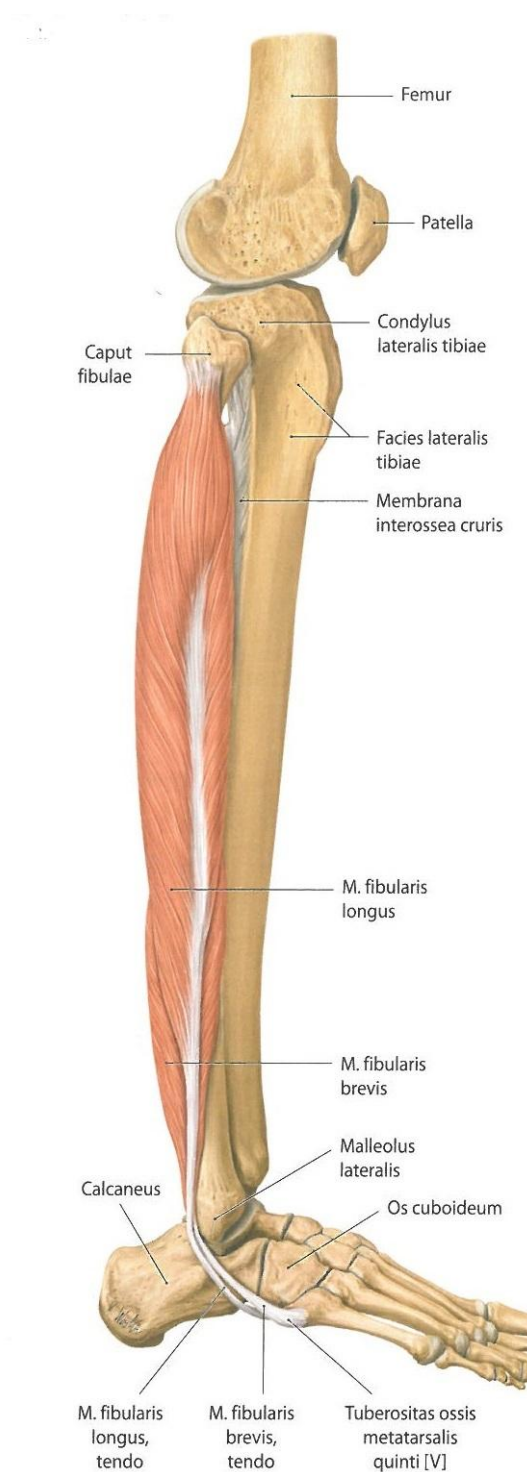
Slika 10.: Mišići dubinskog sloja stražnje skupine potkoljenice (Anatomski atlas str.399)

b) dubinski sloj:

Mišić	Funkcija
1. STRAŽNJI GOLJENIČNI MIŠIĆ M. tibialis posterior	U gležanjskom zglobu (articulatio talocruralis) izvodi plantarnu fleksiju; U donjem nožnom zglobu (articulatio subtalaris) izvodi inverziju; Mišić održava uzdužni i poprečni svod stopala
2. MIŠIĆ DUGI PREGIBAČ PRSTIJU M. flexor digitorum longus	U gležanjskom zglobu (articulatio talocruralis) izvodi plantarnu fleksiju; U donjem nožnom zglobu (articulatio subtalaris) izvodi inverziju i fleksiju 2. do 5. prsta
3. MIŠIĆ DUGI PREGIBAČ PALCA M. flexor hallucis longus	U gležanjskom zglobu (articulatio talocruralis) izvodi plantarnu fleksiju; U donjem nožnom zglobu (articulatio subtalaris) izvodi inverziju, fleksiju palca; Mišić održava medijalni uzdužni luk
4. ZAKOLJENI MIŠIĆ M. popliteus	U zglobu koljena (articulatio genus) izvodi fleksiju i unutarnju rotaciju Mišić učvršćuje koljeno

Tablica 9: Mišići dubinskog sloja stražnje skupine potkoljenice

c) lateralna skupina mišića potkoljenice:



Mišić	Funkcija
1. DUGI LISNI MIŠIĆ M. peroneus longus	U gležanjском zglobu (articulatio talocruralis) izvodi plantarnu fleksiju; U donjem nožnom zglobu (articulatio subtalaris) izvodi everziju; Mišić podržava poprečni svod
2. KRATKI LISNI MIŠIĆ M. peroneus brevis	U gležanjском zglobu (articulatio talocruralis) izvodi plantarnu fleksiju; U donjem nožnom zglobu (articulatio subtalaris) izvodi everziju

Slika 11.: Mišići lateralne skupine potkoljenice (Anatomski atlas str 396)

Tablica 10: Mišići lateralne skupine potkoljenice

VJEŽBE ZA AKTIVACIJU I ISTEZANJE MIŠIĆA POTKOLJENICE

1. Primicanje stopala

Opis vježbe:

U sjedu se izvodi primicanje stopala prema tibiji.

Varijante:

a) Vježba se izvodi u paru na način da partner pruža otpor.

2. Primicanje stopala uz okomitu plohu

Opis vježbe:

Vježba se iz pozicije leđima naslonjenim na okomitu plohu i stopalima postavljenima jednu dužinu od plohe.

Varijante:

a) Vježba se izvodi na jednoj nozi.

3. Podizanje na prste

Opis vježbe:

Vježba se izvodi na jednoj nozi pridržavajući se za švedske ljestve.

Varijante:

a) Vježba se izvodi na povišenju.

b) Vježba se izvodi u poziciji čučnja.

c) Vježba se izvodi sa partnerom na leđima.

d) Vježba se izvodi u pretklonu uporom na švedski sanduk s partnerom na leđima.

4. Skokovi iz gležnja

Opis vježbe:

Izvode se sunožni skokovi sa potpuno opruženim koljenima.

Varijante:

a) Izvode se jednonožni skokovi iz gležnja.

b) Vježba se izvodi u hodađu prema naprijed na način da su koljena potpuno pružena "pačji hod".

5. Hodanje u usponu na prstima

Opis vježbe:

Vježba se izvodi u kretanju prema naprijed na način da se hoda u usponu na prstima.

6. Hodanje na petama

Opis vježbe:

Vježba se izvodi u kretanju prema naprijed na način da se hoda na petama.

7. Hodanje po vanjskom rubu stopala

Opis vježbe:

Vježba se izvodi u kretanju prema naprijed na način da se hoda po vanjskom rubu stopala.

8. Hodanje preko peta do uspona na prstima

Opis vježbe:

Vježba se izvodi u kretanju prema naprijed na način da se hoda preko pete do uspona na prstima.

9. Primicanje i odmicanje prstiju stopala u sjedu

Opis vježbe:

Vježba se izvodi u sjedu naizmjeničnim primicanjem i odmicanjem prstiju stopala u sjedu.

10. Kruženje stopalima u sjedeu prema van i prema unutra

Opis vježbe:

U sjedu se izvodi kruženje stopalima prema van i prema unutra.

11. Inverzija i everzija u sjedu

Opis vježbe:

U sjedu se izvodi naizmjenično inverzija i everzija stopala.

12. Fleksija prstiju stopala u sjedu

Opis vježbe:

U sjedu se izvodi fleksija te opružanje prstiju stopala

Varijante:

a) Vježba se izvodi na način da se zadržava pozicija flektiranih prstiju stopala (mogu se koristiti male spužvice koje se stišću prstima).

13. Istezanje potkoljenice uz okomitu plohu

Tijek vježbe:

Vježba se izvodi na način u iskoraku guramo okomitu plohu uz istovremeno guranje pete stražnje noge u podlogu.

5. ZAKLJUČAK

Pozitivni učinci tjelesne aktivnosti u prevenciji kardiovaskularnih bolesti dokazani su sredinom prošlog stoljeća. Danas su bolesti kardiovaskularnog sustava vodeći javnozdravstveni problem, a tjelesna neaktivnost obilježje modernog života. Uz to što su građani Republike Hrvatske nedovoljno aktivni bez obzira na dob i spol, zabrinjava i činjenica kako sve više djece, adolescenata, ali i odraslih pripada u skupinu ljudi s prekomjernom tjelesnom težinom, pa i skupinu pretilih osoba. Osim što je tjelesna neaktivnost čimbenik razvoja niza kroničnih nezaraznih bolesti, pretilosti, smanjuje kvalitetu života i dugovječnost življenja, ona je čimbenik koji utječe i na psihološki status pojedinca. S druge strane, tjelesna aktivnost pomaže u održavanju normalnih funkcija skeletno-mišićnog sustava kao i kognitivnog sustava, pa čak podiže razinu samopouzdanja i samopoštovanja pojedinca.

Sedentarni način života, koji je karakteriziran smanjenom tjelesnom aktivnošću, smanjenom energetsom potrošnjom, odnosno povećanjem tjelesne mase i pretilosti, predstavlja ozbiljan problem za naše društvo.

Dugotrajno sjedenje uzrokuje niz poremećaja i deformiteta koje narušava cjelokupnu zdravstvenu sliku pojedinca. Tijelo čovjeka djeluje kao jedan aktivni kinetički lanac te svaka karika tog lanca ima svoju funkciju, pa ako se normalna funkcija pojedine karike naruši ona će svoje nedostatke pokušati prekriti tako da u svakoj drugoj karici radi kompenzaciju. To znači da ako postoji deformacija ili poremećaj u zglobu koljena ona se ne rijetko odrazi i na deformacije ili poremećaje u zglobu kuka, pa i karika iznad, ako pak postoji nepravilnost u funkciji kuka ona se može odraziti na posturu i slično.

U radu je navedeno pedeset vježbi sa svojim lakšim i težim varijantama, a podijeljene su obzirom na to koju mišićnu skupinu donjih ekstremiteta aktiviraju. Intenzitet odnosno varijanta vježbe koja se izvodi izabire se s obzirom na individualne sposobnosti i razinu fitnesa. Naravno da je savjet uvijek započeti sa najlakšom varijantom kako bi učenici naučili vježbu izvoditi pravilno te samim time smanjili mogućnost ozljeđivanja. Vježbe se mogu koristiti nakon dugotrajnog sjedenja kako bi se donji ekstremiteti aktivirali, ojačali, kako bi održali svoju normalnu funkciju te u prevenciji mogućeg ozljeđivanja i rehabilitaciji.

6. LITERATURA

- Bailey, D. A., McKay, H. A., Mirwald, R. L., Crocker, P. R. E., & Faulkner, R. A. (1999). A six-year longitudinal study of the relationship of physical activity to bone mineral accrual in growing children: the University of Saskatchewan Bone Mineral Accrual Study. *Journal of Bone and Mineral Research*, 14(10), 1672-1679.
- Berisha, M.(2015): Posturalne smetnje djece pretpubertetske dobi uzrokovane nepravilnim držanjem i nedostatkom tjelesne aktivnosti, *Diplomski rad*
- Beunen G., Malina R., Renson R., Simons J, Ostyn M., Lefevre J. (1992): Physical activity and growth, maturation and performance: A longitudinal study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 24, 576-585
- Državni zavod za statistiku, <https://www.dzs.hr/>
- Hodak, P.(2015): Tjelesna aktivnost i zdravlje u populaciji studenata, 13. Kondicijska priprema sportaša 261-263
- Kraljić, V., Marković, G.(2013): Uloga srčano-dišne sastavnice fitnesa u prevenciji kardiovaskularnih bolesti, *Hrvatski Športsko-medicinski Vjesnik* ; 28: 92-98
- Mirwald R.L., Bailey D.A., Cameron N., Rasmussen R.L. (1981): Longitudinal comparison of aerobic power in active and inactive boys 7.0 to 17.0 years. *Annals of Human Biology*; 8, 405-414
- Mišigoj-Duraković, M.(2008).: Kinantropologija, Tiskara Zelina d.o.o.
- Mišigoj-Duraković, M.(2012), et al. Physical activity and cardiovascular diseases, *Arh Hig Rada Toksikol*; 63(Supplement 3):13-22
- Mišigoj-Duraković, M. i sur.(2018): Tjelesno vježbanje i zdravlje, *Znanje d.o.o.*
- Morris, J. i sur.(1958): Coronary heart diseases and physical activity of work, *British medical journal*, 1485-1496
- Neljak, B.(2013); Kineziološka metodika u osnovnom i srednjem školovanju, *Gopal d.o.o.*
- Neljak, B.(2013): Opća kineziološka metodika, *Gopal d.o.o.*
- Obadić, E., Blajić, B., Kerner, I. i Leško, L.(2017): Tjelesna neaktivnost i troškovi zdravstvene zaštite u Republici Hrvatskoj, *Hrvatski Športsko-medicinski Vjesnik* 2017; 32:51-58

- Piepmeier A.T., Etnier J.L.(2015): Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) as a potential mechanism of the effects of acute exercise on cognitive preformance, Journal of Sport and Health Science 4 14-23
- slika 1. : preuzeta 09.06.2018. <http://nevencuk.com/wp-content/uploads/2015/06/q-ugao1.jpg>
- slika 2: preuzeta 09.06.2018. <https://wiki.eanswers.net/bs/Kuk>
- slika 3-11: Gilroy, A. M., MacPherson, B. R. i Ross, L. M. (ur.) (2011). Anatomski atlas s latinskim nazivljem. Medicinska naknada; 375, 376, 377, 378, 379, 396, 397, 398, 399
- Svjetska zdravstvena organizacija, <http://www.who.int/>
- Vuori, I.(2004): Tjelesna neaktivnost je uzrok, a tjelesna aktivnost lijek za glavne javnozdravstvene probleme, Kinesiology 36, 2:123-153