



Fakulteta za zdravstvo **Angele Boškin**
Angela Boškin Faculty of Health Care

Diplomsko delo
visokošolskega strokovnega študijskega programa prve stopnje
FIZIOTERAPIJA

**FUNKCIONALNA GIBČNOST SPODNJEGA
DELA TELESA PRI ŠTUDENTIH
FIZIOTERAPIJE**

**FUNCTIONAL LOWER BODY MOBILITY IN
PHYSIOTHERAPY STUDENTS**

Mentorica: Blanka Koščak Tivadar, viš. pred.
Somentorica:izr. prof. dr. Mirna Macur

Kandidat: Nejc Gazvoda

Ljubljana, november, 2023

ZAHVALA

Ob zaključku študija bi se rad zahvalil mentorici Blanki Koščak Tivadar, viš. pred., za usmeritve, nasvete, strokovno pomoč ter za hitro odzivnost pri izdelavi diplomskega dela. Zahvaljujem se tudi somentorici izr. prof. dr. Mirni Macur ter recenzentki, doc. dr. Evi Uršej. Mag. Janji Florjančič, prof. slov., se zahvaljujem za lektoriranje.

Hvala tudi moji družini in prijateljem, ki so me skozi vsa leta študija podpirali in spodbujali.

POVZETEK

Teoretična izhodišča: Študenti fizioterapije so bodoči strokovnjaki, pri katerih je zaželena dobra funkcionalna gibčnost, to je kombinacija sklepne gibljivosti in prožnosti ob sklepnih mehkih struktur, ki omogoča varno delo s pacienti.

Cilj: Cilj diplomskega dela je bil preveriti funkcionalno gibčnost spodnjega dela telesa pri študentih fizioterapije s pomočjo specifičnih testov.

Metoda: Za izvedbo empiričnega dela smo podatke pridobili s pomočjo anketnega vprašalnika, prilagojenega po globalnem vprašalniku o telesni dejavnosti (GPAQ), V-testom dosega sede ter testom aktivnega iztega kolena. V raziskavo smo vključili samoizbirni vzorec 30 nenaključno izbranih študentov študijskega programa Fizioterapija na Fakulteti za zdravstvo Angele Boškin. Izmerjene vrednosti testov smo primerjali z normativnimi vrednostmi iz literature.

Rezultati: Povprečna starost študentov je bila 21,3 let. Sodelovalo je 24 žensk, s povprečnim indeksom telesne mase 22,1 kg/m², in 6 moških, s povprečnim indeksom telesne mase 26,9 kg/m². Pri V-testu dosega sede so študentje moškega spola, stari od 19 do 25 let, povprečno dosegli 47,8 cm, stari 26 do 30 let pa 53,2 cm dosega. Študentke fizioterapije, stare od 19 do 25 let, so povprečno dosegle 36,7 cm, stare od 26 do 30 let pa 38 cm dosega. Pri testu aktivnega iztega kolena je bilo povprečje za moške 15,3 ± 7,9°, za ženske pa 10,9 ± 6,6°. Med meritvami skupin telesno nedejavnih in telesno dejavnih pri V-testu dosega sede ni prišlo do statistično značilnih razlik ($t = -0,686$; $p = 0,499$). Enako ni prišlo do statistično značilnih razlik ($t = 0,030$; $p = 0,499$) pri testu aktivnega iztega kolena med istima skupinama.

Razprava: Ugotovili smo, da imajo vsi študenti v naši raziskavi primerno prožnost zadnjih stegenskih mišic. Po oceni sklepne gibljivosti kolena in prožnosti zadnjih stegenskih mišic so moški dovolj prožni in gibčni, medtem ko ženske niso.

Ključne besede: V-test dosega sede, test aktivnega iztega kolena, gibčnost, prožnost, zadnje stegenske mišice

SUMMARY

Theoretical background: Physiotherapy students are future professionals for whom it is desirable to have a good functional flexibility, i.e. a combination of joint mobility and flexibility of the articulating soft structures that allows them to work safely with patients.

Goals: The aim of the diploma work was to assess the functional lower body flexibility of physiotherapy students using specific tests.

Methods: For the empirical work, data were collected using a questionnaire adapted from the Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ), a V-Sit and Reach Test and an Active Knee Extension Test. A self-selected sample of 30 non-randomly selected students of the Physiotherapy programme at the Angela Boškini Faculty of Health Care participated in the study. The obtained test values were compared with normative values from the literature.

Results: The average age of participants was 21.3 years. There were 24 women with an average BMI of 22.1 kg/m² and 6 men with an average BMI of 26.9 kg/m². In the V-Sit and Reach Test, male students aged 19 to 25 years had an average reach of 47.8 cm, while those aged 26 to 30 years had an average reach of 53.2 cm. Female physiotherapy students aged 19 to 25 years reached 36.7 cm on average, and those aged 26 to 30 years reached 38 cm. In the Active Knee Extension Test, the mean for males was $15.3 \pm 7.9^\circ$ and for females $10.9 \pm 6.6^\circ$. There were no statistically significant differences ($t = -0.686$; $p = 0,499$) between the measurements of the physically inactive and physically active groups in V-Sit and Reach Test. Similarly, there were no statistically significant differences ($t = 0,030$; $p = 0,499$) in the Active Knee Extension test between the same two groups.

Discussion: We found that all students in our study had adequate flexibility in their hamstrings. In terms of knee joint flexibility and hamstring flexibility, male participants have exhibited adequate knee joint flexibility and hamstring flexibility, while female participants did not.

Key words: V-Sit and Reach Test, Active Knee Extension Test, flexibility, elasticity, hamstring muscles

KAZALO

1 UVOD	1
2 TEORETIČNI DEL	3
2.1 ZADNJE STEGENSKE MIŠICE.....	4
2.1.1 Funkcija zadnjih stegenskih mišic	5
2.1.2 Najpogostejše patologije zadnjih stegenskih mišic	5
2.2 TESTIRANJE ZADNJIH STEGENSKIH MIŠIC	7
2.2.1 Test dosega sede	7
2.2.2 Klasični test dosega sede	8
2.2.3 Modificiran test dosega sede	8
2.2.4 V-test dosega sede	9
2.2.5 Test aktivnega iztega kolena.....	9
2.3 POMEN USTREZNE PROŽNOSTI ZADNJIH STEGENSKIH MIŠIC	10
3 EMPIRIČNI DEL	11
3.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA.....	11
3.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA	11
3.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA	11
3.3.1 Metode in tehnike zbiranja podatkov	11
3.3.2 Opis merskega instrumenta	12
3.3.3 Opis vzorca	13
3.3.4 Opis poteka raziskave in obdelave podatkov	14
3.4 REZULTATI	15
3.4.1 Umestitev študentov fizioterapije pri VSR glede na normativne vrednosti v literaturi	20
3.4.2 Uspešnost študentov fizioterapije pri AKE, glede na normativne vrednosti v literaturi	21
3.5 RAZPRAVA.....	22
3.5.1 Omejitve raziskave	25
3.5.2 Doprinos za stroko in nadaljnje raziskovalno delo.....	26
4 ZAKLJUČEK	27
5 LITERATURA.....	28

6 PRILOGE

6.1 VPRAŠALNIK

KAZALO SLIK

Slika 1: Tedenska telesna dejavnost vsakega študenta posebej v minutah.....	18
Slika 2: Povprečna razdalja, dosežena v cm, pri VSR za vsak spol posebej.....	19
Slika 3: Dosežen kot v stopinjah pri AKE za vsak spol posebej.....	20

KAZALO TABEL

Tabela 1: Študenti v raziskavi glede na spol	15
Tabela 2: Demografski podatki	15
Tabela 3: Čas visoko intenzivne dejavnosti na običajen dan pri delu.....	15
Tabela 4: Čas hoje ali kolesarjenja na običajen dan za prehod iz kraja v kraj	16
Tabela 5: Trajanje visoko intenzivne športne, vadbene ali rekreativne dejavnosti na običajen dan.....	16
Tabela 6: Trajanje zmerno intenzivne športne, vadbene ali rekreativne dejavnosti na običajen dan.....	16
Tabela 7: Čas sedenja ali ležanja na običajen dan.....	17
Tabela 8: Normativne vrednosti VSR v cm.....	20
Tabela 9: Prikaz povprečnih vrednosti meritev za vsak spol posebej ter za vsako starostno skupino posebej	21
Tabela 10: Prikaz normativnih vrednosti AKE	21
Tabela 11: Prikaz povprečja meritev AKE	22
Tabela 12: Primerjava povprečnih vrednosti meritev VSR in AKE po skupinah telesno dejavnih in telesno nedejavnih pri delu	22

SEZNAM KRAJŠAV

AKE	test aktivnega iztega kolena (angl. Active Knee Extension Test)
cm	centimeter
FZAB	Fakulteta za zdravstvo Angele Boškin
GPAQ	globalni vprašalnik o telesni dejavnosti (angl. Global Physical Activity Questionnaire)
kg	kilogram
L5	5. ledveno vretence
NIH	Nacionalni inštitut za zdravje (angl. National Institute of Health)
NIJZ	Nacionalni Inštitut za javno zdravje Republike Slovenije
S1	1. sakralno vretence
S2	2. sakralno vretence
SR	test dosega sede (angl. Sit and Reach Test)
VSR	V-test dosega sede (angl. V-Sit and Reach Test)
WHO	Svetovna zdravstvena organizacija (angl. World Health Organization)

1 UVOD

Funkcionalna gibčnost je kombinacija sklepne gibljivosti in prožnosti obsklepnih mehkih struktur (Jakovljević, et al., 2017). Gibljivost je zmožnost premikanja posameznega sklepa ali skupine sklepov, zlahka in gladko skozi neomejen obseg gibanja brez bolečin (Klančar, 2014; Akinoğlu, et al., 2021). Prožnost je povezana s prožnostjo obsklepnih struktur (Jakovljević, et al., 2017), predvsem mišic in njihovih kit (Rakholiya, et al., 2021). Študenti fizioterapije so bodoči strokovnjaki, pri katerih je zaželena dobra funkcionalna gibčnost. Poklic fizioterapevta vključuje delo z različnimi pacienti, tudi s takimi, ki potrebujejo pomoč pri vstajanju in posedanju s postelj ali celo nižjih podlag. Za varnost pacienta in kakovostno delo je potrebna ustrezna fizioterapevtova mišična moč, prožnost ter vzdržljivost. Fizioterapevti so tudi zgled za dobro telesno pripravljenost celotni družbi, saj na vseh področjih svojega dela spodbujajo h gibanju (Multani, et al., 2013). Svetovna zdravstvena organizacija (WHO) priporoča vsaj 150 minut zmerno intenzivne telesne aktivnosti ali pa najmanj 75 minut intenzivne telesne aktivnosti na teden za osebe starejše od 18 let (Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ), 2017). Najverjetneje se tega zavedajo tudi študenti. V anketi, ki jo je izvedla avtorica Zlodej (2018), lahko razberemo, da je telesna dejavnost študentov fizioterapije zadostna glede na smernice WHO.

Pa vendar ne smemo zanemariti dejstva, da je z napredkom računalniške tehnologije in veliko večjega dostopa do prevoznih sredstev v družbi, dolgotrajno sedenje postalo vse pogostejše in traja dalj časa. Razvoj tehnologij torej kvarno vpliva na mišično-skeletni sistem, mentalno zdravje in splošno počutje ter hkrati povečuje pojavnost debelosti, sladkorne bolezni ter bolezni srca in ožilja (Rakholiya, et al., 2021). Mišična neaktivnost v daljšem časovnem obdobju vodi tudi v oslabitev in skrajšanje zadnjih stegenskih mišic (Yadav & Basista, 2020). Zadnje stegenske mišice uporabljamo vsak dan pri različnih opravilih. Skupaj s sprednjimi stegenjskimi mišicami imajo pomembno vlogo pri dvigovanju predmetov, vstajanju iz nižjih položajev ter pri hoji po stopnicah (Kalan, 2016). Neelastičnost je pravzaprav deformacija mišičnih vlaken in posledično vodi do zmanjšanega obsega giba v sklepu (Rakholiya, et al., 2021). Gibljivost je poleg moči in vzdržljivosti ena od pomembnih lastnosti za ohranjanje zdravega življenjskega sloga. Ob

zmanjšani telesni dejavnosti se zmanjša tudi gibljivost sklepov (Matjašič, 2014). Omejen obseg giba je mnogokrat povezan tudi z različnimi patološkimi spremembami sklepov, kot je na primer osteoartroza, pri kateri nastopi propadanje sklepnega hrustanca (Mijatović & Moličnik, 2021).

Skrajšane zadnje stegenske mišice močno vplivajo na gibljivost spodnjega dela telesa kot tudi na gibljivost ledvene hrbtenice tako, da zmanjšajo obseg giba. Zmanjša se tudi krvni pretok, saj mišice stisnejo krvne žile (Rakholiya, et al., 2021). Zaradi slabše prožnosti zadnjih stegenskih mišic pride do sprememb pri razporejanju pritiskov na različnih delih hrbtenice, kar vodi v različne težave s hrbtenico (Mayorga Vega, et al., 2014).

V diplomskem delu smo preverjali, kakšna je funkcionalna gibčnost spodnjega dela telesa pri študentih fizioterapije. Osredotočili smo se na gibčnost kolena in prožnost zadnjih stegenskih mišic.

Oceno gibčnosti spodnjega dela hrbta in prožnost zadnjih stegenskih mišic smo preverjali z V-testom dosega sede (angl. V-Sit And Reach Test, VSR). Test dosega sede (SR) je linearni test, pri katerem preverjamo spremembo dolžine mehkotkivnih struktur in gibljivost ledvene hrbtenice (Physiopedia, n.d.a). Izvedba testa je močno odvisna od položaja stopal, glave in razmerja dolžin zgornjih ter spodnjih okončin (Hajdarević, 2019). Obstaja več različic. To so klasičen SR, modificiran SR, SR s pokrčenim kolonom, VSR ter drugi. Za namen diplomskega dela smo uporabili VSR. Za preverjanje prožnosti zadnjih stegenskih mišic smo izvedli še dodatni test aktivnega iztega kolena (angl. Active Knee Test, AKE).

2 TEORETIČNI DEL

Za boljše razumevanje anatomske in funkcionalne strukture spodnje okončine smo v nadaljevanju opisali dele spodnje okončine in funkcije ključnih delov. Spodnjo okončino sestavljajo glutealno področje, to sta zadnjica in kolk, stegno, golen in stopalo (Hansen, 2019). Proksimalni del spodnje okončine oziroma stegno je razdeljeno na tri funkcionalne predele s pripadajočimi mišicami in živčno-žilnimi snopi. Trije funkcionalni predeli stegna so prednji, srednji in zadnji. Prednji predstavlja predel mišic iztegovalk kolena in ga oživčuje femoralni živec (nervus femoralis). Srednji predel vsebuje mišice, ki primikajo stegno, oživčuje jih obturatorni živec (nervus obturatorius). Na zadnjem predelu so predvsem mišice iztegovalke kolka in mišice, ki izvajajo fleksijo v kolenskem sklepu ter jih oživčuje ishiadični živec (nervus ischiadicus). V distalnem delu spodnje okončine, ki poteka od kolena do gležnja, strukture prav tako delimo na prednji, stranski in zadnji predel. Mišice, ki izvajajo dorzalno fleksijo, everzijo ter inverzijo stopala v gležnju, spadajo v prednji predel. V prednji predel se štejejo tudi mišice iztegovalke prstov nog. Ta predel oživčuje fibularni živec (nervus fibularis). Stranski predel sestavljajo mišice, ki izvajajo everzijo stopala v gležnju ter plantarno fleksijo. Živec, ki oživčuje ta predel, je povrhnji fibularni živec (nervus fibularis superficialis). Zadnji predel oživčuje tibialni živec (nervus tibialis). Temu predelu pripadajo mišice, ki izvajajo gibe plantarne fleksije in inverzije stopala v gležnju. V ta predel spadajo tudi mišice, ki flektirajo prste na stopalu. Spodnja okončina v celoti služi različnim funkcijam. Podpira težo telesa in prenaša to podporo na aksialni skelet preko črevnično-križničnih sklepov. Kolčni in kolenski sklep se zakleneta, če stojimo mirno v anatomske položaju, s tem se zagotovi stabilnost in ravnotežje pri prenosu teže, hkrati pa se ohranja energija mišic. To omogoča, da lahko človek dlje časa stoji pokonci. Spodnja okončina je ključna pri hoji. Pritrjena je na osni skelet z medeničnim obročem, ki omogoča manjšo gibljivost, vendar bistveno večjo stabilnost kot prsni obroč zgornje okončine (Hansen, 2019).

K spodnjemu delu telesa sodi tudi ledveni del hrbtenice, vključno z ingvinalnim ligamentom (ligamentum inguinale) ali dimeljsko vezjo, ki ločuje področje trebuha od stegna (Hansen, 2019).

2.1 ZADNJE STEGENSKE MIŠICE

Zadnje stegenske mišice so skupina mišic na zadnjem delu stegna. V angleščini jih imenujemo tudi »hamstrings« (Banko, 2016). Zadnje stegenske mišice so vključene v vsakodnevno gibanje, kot je stoja in hoja. V stoječem položaju težišče telesa poteka za kolkom, kar povzroča raztezni moment, ki ga morajo izravnati upogibalke kolka. Po drugi strani pa morajo zadnje stegenske mišice delovati v smeri upogibanja kolena, saj težišče pade pred kolena, kar povzroča hiperekstenzijo. Med hojo zadnje stegenske mišice s pomočjo velike zadnjične mišice (*musculus gluteus maximus*) delujejo na kolk med zadnjo fazo zamaha noge tako, da s pomočjo ekscentričnega dela zavrejo količino upogiba kolka. V sledeči fazi iztega delujejo koncentrično. Med fazo zamaha ekscentrično vplivajo na zaustavitev iztega kolena (Afonso, et al., 2021).

Zadnje mišice stegna sestavljajo 3 mišice. To so dvoglava stegenska mišica (*musculus biceps femoris*), polkitasta mišica (*musculus semitendinosus*) in polopnasta mišica (*musculus semimembranosus*). Dvoglava stegenska mišica je sestavljena iz dolge in kratke glave. Dolga glava dvoglave stegenske mišice (*musculus biceps femoris caput longum*) izvira iz sednične grče (*tuber ischiadicum*) in se narašča na glavo mečnice (*caput fibulae*). Oživčuje jo tibialni živec, ki izvira iz živčnih korenin, te pa izvirajo iz L5, S1 in S2. Izvor kratke glave dvoglave stegenske mišice (*musculus biceps femoris caput breve*) je na stranskem vzdolžnem nazobčanem robu telesa stegenice (*linea aspera*), narašča pa se na glavo mečnice. Oživčena je s tibialnim živcem, ki izvira iz živčnih korenin, izvor le-teh je od L5 do S2. Izvor polopnaste mišice je na sednični grči, narastišče pa na medialnem kondilu golenice (*condylus medialis tibiae*). Živec, ki oživčuje to mišico, je tako kot pri dvoglavi stegenski mišici tibialni živec. Polkitasta mišica izvira iz sednične grče in se pripenja na isto mesto kot polopnasta mišica. Pripada ji tudi isti tibialni živec (Rodgers & Raja, 2023).

Potek zadnjih stegenskih mišic preko kolčnega ter kolenskega sklepa, razen kratke glave dvoglave stegenske mišice, in ekscentrično delovanje med tekom ali raztezanjem, ki se izvaja do skrajnih sklepnih pozicij, povzročata, da so te mišice nagnjene k poškodbam, povezanim s prekomernim nategom mišic. V sistematičnem pregledu, ki je vključeval 13

študij z več kot 3800 športniki in dvema milijonoma ur športne obremenitve, je bila ugotovljena incidenca akutnih poškodb stegenskih mišic od 0,3 do 0,5 na 1000 ur obremenitve pri ženskah. Pri moških pa je bilo razvidno od 0,3 do 1,9 akutnih poškodb na 1000 ur obremenitve (Afonso, et al., 2021).

2.1.1 Funkcija zadnjih stegenskih mišic

Mišice na zadnjem delu stegna izvajajo izteg v kolčnem sklepu ter fleksijo v kolenskem sklepu. Imajo pomembno vlogo pri ciklu hoje. Med hojo absorbirajo kinetično energijo in zaščitijo kolenski ter kolčni sklep. V fazi zamaha upočasnijo potovanje goleni naprej (Physiopedia, n.d.b). Raziskave biomehanike teka so pokazale, da so zadnje stegenske mišice aktivne skozi celoten cikel. Največja aktivnost teh mišic med tekom je prisotna v zgodnji fazi stoje in pozni fazi zamaha (Liu, et al., 2017). Kratke glave dvoglave stegenske mišice velikokrat ne upoštevajo kot pravo mišico, ki bi pripadala zadnjim stegenskim mišicam. Razlog za to je, da za razliko od drugih poteka samo preko enega sklepa (Rodgers & Raja, 2019). Njena naloga je fleksija v kolenskem sklepu. Pomembna je tudi pri zunanji rotaciji goleni. Dolga glava dvoglave stegenske mišice izvaja izteg v kolčnem sklepu, gib fleksije v kolenu ter zunanjo rotacijo goleni. Glavna naloga polopnaste mišice je fleksija v kolenskem sklepu. Izvaja izteg v kolčnem sklepu in notranjo rotacijo v kolenskem, ko je sklep v pokrčenem položaju. Polkitasta mišica ima poleg tega, da izvaja fleksijo v kolenskem sklepu, tudi funkcijo ekstenzije v kolčnem sklepu ter funkcijo notranje rotacije v kombinaciji s fleksijo v kolenskem sklepu (Rodgers & Raja, 2023).

2.1.2 Najpogostejše patologije zadnjih stegenskih mišic

Med najpogostejše patologije zadnjih stegenskih mišic sodi zmanjšana prožnost mišic, skrajšave mišic, povečana mišična napetost in poškodbe mišic (Jandre Reis & Ribeiro Macedo, 2015).

Skrajšave teh mišic so lahko vzrok za zmanjšanje mišične moči, disfunkcije mišic štiriglave stegenske mišice in poslabšanje drže. Povečana mišična napetost in slabša prožnost sta lahko povezani z bolečino v križu. Klinične raziskave kažejo, da napetost

zadnjih stegenskih mišic vpliva na ledveno medenični ritem in da je lahko povezana s spremembami sagitalnih krivin hrbtenice med upogibom trupa. Glede na to, da je upogibanje trupa eden najpogostejših gibov pri vsakodnevnih dejavnostih, lahko skrajšane zadnje stegenske mišice povečajo tveganje za poškodbe hrbtenice zaradi mehanskih obremenitev (Jandre Reis & Ribeiro Macedo, 2015). Zaradi bolečine v spodnjem delu hrbta lahko pride do sprememb v motoričnem nadzoru trupa, saj se mišice trupa zaradi bolečine v spodnjem delu hrbta ne aktivirajo. Ta mišična neaktivnost pa pripomore k slabi stabilizaciji trupa (Shamsi, et al., 2020). Prav tako raziskave kažejo negativen vpliv dolgotrajnega sedenja, saj se pri sedečem položaju zaradi zadrževanja pokrčenih kolen poveča verjetnost za skrajšavo zadnjih stegenskih mišic, kar posledično negativno vpliva na funkcijo kolenskega in kolčnega sklepa ter poslabša funkcijo in biomehaniko ledveno-medeničnega ritma. Napete zadnje stegenske mišice povečajo nagib medenice nazaj, to pa zmanjšuje ledveno lordozo, povzroči ploski hrbet in posledično bolečine v ledvenem delu (Shamsi, et al., 2020).

Potek zadnjih stegenskih mišic preko kolčnega ter kolenskega sklepa, razen kratke glave dvoglave stegenske mišice, in ekscentrično delovanje med tekom ali raztezanjem, ki se izvaja do skrajnih sklepnih pozicij, povzročata, da so te mišice nagnjene k poškodbam, povezanim s prekomernim nategom mišic. V sistematičnem pregledu, ki je vključeval 13 študij z več kot 3800 športniki in dvema milijonoma ur športne obremenitve, je bila ugotovljena incidenca akutnih poškodb stegenskih mišic od 0,3 do 0,5 na 1000 ur obremenitve pri ženskah. Pri moških je bilo razvidno od 0,3 do 1,9 akutnih poškodb na 1000 ur obremenitve (Afonso, et al., 2021). Študije so pokazale, da je predhodna poškodba zadnjih stegenskih mišic povezana z nategom, kar predstavlja dejavnik tveganja za kasnejši ponovni nastanek natega. Osebe s predhodno poškodbo, povezano z nategom, imajo dva- do šestkrat večjo možnost, da ponovno pride do te poškodbe (Martin, et al., 2022). Zdravljenje tega stanja je dolgotrajno. Največkrat do natega pride pri sprintu ter hitrih spremembah smeri in skokih. V končni fazi zamaha se zadnje stegenske mišice podaljšajo in absorbirajo energijo upočasnjujoče se okončine. Na ta način se pripravijo na stik s podlago, takrat pa zaradi velikih sil pride do natega (Kellis & Blazevich, 2022). Pri teku se najpogosteje poškoduje dvoglava stegenska mišica, pri plesu in ritmični gimnastiki pa polopnasta mišica (Kavčič, 2021). Med nogometaši je nateg zadnjih

stegenskih mišic ena najpogostejših poškodb. Poleg natega zadnjih stegenskih mišic je v najslabšem primeru možna tudi raztrganina. Poškodovani športniki v obeh primerih čutijo bolečine na zadnjem delu stegna, zato so gibi v kolku omejeni. Dejavniki tveganja za nastanek natega ali raztrganja so še starost, povečana utrujenost zadnjih stegenskih mišic, slaba stabilnost mišic trupa, predhodna poškodba mečnih mišic ter slabo prožne mišice upogibalke kolka (Physiopedia, n.d.c).

2.2 TESTIRANJE ZADNJIH STEGENSKIH MIŠIC

Za testiranje prožnosti zadnjih stegenskih mišic imamo na voljo številne teste, kot so npr. test pasivnega dviga iztegnjene noge, AKE ter SR (Hansberger, et al., 2019).

Poznamo več testov SR. To so klasični SR, modificirani SR, SR s pokrčenim kolenom, modificirani SR s pokrčenim kolenom, VSR, enostranski SR in SR na stolu (Hajdarević, 2019).

2.2.1 Test dosega sede

SR oz. angleško »Sit and Reach Test« je test, ki ga pogosto uporabljamo za oceno prožnosti zadnjih stegenskih mišic in gibčnosti spodnjega dela telesa (Baltaci, et al., 2003; Akinoğlu, et al., 2021). Natančna in zanesljiva ocena prožnosti mišic na zadnjem delu stegna je izredno pomembna pri športni medicini, saj je neprožna mišica predispozicija za poškodbe mišice, patelarno tendinopatijo in težave v spodnjem delu hrbta. SR se v kliničnem in raziskovalnem okolju pogosto uporablja za ocenjevanje maksimalne raztegljivosti (Miyamoto, et al., 2017). Angularni testi, s katerimi merimo obsege določenih gibov, kot je na primer »Popliteal Angle Test«, so pogosto uporabljeni testi za merjenje raztegljivosti zadnjih stegenskih mišic. Kljub temu je uporaba teh angularnih testov zaradi potrebe po zapletenih instrumentih, usposobljenih tehnikah in časovnih omejitvah težje izvedljiva. Linearni testi, kot je na primer SR, so v primerjavi z angularnimi testi bolj preprosti za izvedbo (Mayorga Vega, et al., 2014). Pri teh testih ugotavljamo spremembo dolžine mehkotivnih struktur (Koščak Tivadar, 2021). Zahtevajo minimalno znanje in spretnosti. Pri njih se uporabljajo instrumenti, ki so

cenovno bolj dostopni. SR je najpogosteje uporabljen linearni test za izvajanje meritev prožnosti zadnjih stegenskih mišic. Po drugi strani pa ta test vključuje gibanje celotnega telesa in zato položaj konic prstov ne poda veljavnih informacij o tem, koliko so mišice na zadnjem delu stegna prožne. Glavni dejavniki, ki vplivajo na veljavnost meritev pri tem testu, so razlike v razmerju dolžin med zgornjimi in spodnjimi okončinami ter položaj glave in gležnjev (Mayorga Vega, et al., 2014).

2.2.2 Klasični test dosega sede

Klasični SR test sta prva opisala Wells in Dillon leta 1952 (French, et al., 2016). Danes test izvajamo v sedečem položaju in ne v stoječem, kot je bilo to v preteklosti, saj je test stoje povzročal pri preiskovancih strah in posledično slabše rezultate. Pri klasičnem testu uporabimo merilni zaboja, na katerem je označena lestvica. Od ničle navzdol je negativni del lestvice, od ničle navzgor pa pozitivni del lestvice. Kolka sta v pokrčenem položaju in kolena sta popolnoma iztegnjena. Stopala sta s podplati v stiku s stranico merilnega zaboja in se stikata eden z drugim ter sta v anatomskem položaju (0°). Nadlahti sta v antefleksiji, komolca pa sta v popolnem iztegu. Dlani sta iztegnjeni ena preko druge, medtem ko je glava postavljena nevtralno. Meritev se izvede tako, da začne oseba polzeti z dlanmi po skali. Odčita se skrajno meritev, ki jo doseže preiskovanec s konicami sredincev in na tem mestu zdrži najmanj 2 sekundi (Hajdarević, 2019).

2.2.3 Modificiran test dosega sede

Modificiran SR test je bil razvit z namenom, da se odpravi vpliv različnih dolžin zgornjih in spodnjih okončin na rezultate meritev prožnosti zadnjih stegenskih mišic. Pri tem testu sodelujoči ne sedi prosto, ampak sedi s hrbtom ob steni ter ima kolena iztegnjena. Stopala ima v anatomskem položaju (0°), glava ter lopatici so pritisnjene ob steno. Pri tem testu je začetni položaj kolčnih sklepov v fleksiji 90° . Če ima oseba krajšo dolžino rok ali nog, se merilno ploščo zaboja pomakne bližje osebi, tako da imajo vsi sodelujoči enake pogoje. Test ima enak način odmerjanja kot klasični SR test. To pa poteka tako, da oseba pomika dlani po merilni plošči in ko na končni točki zadrži položaj 2 sekundi, se izmeri doseženo razdaljo (Hajdarević, 2019).

2.2.4 V-test dosega sede

VSR test je zelo podoben klasičnemu SR testu, vendar merilni zaboj ni potreben. Pri tem testu preiskovanci sedijo prosto na tleh, z deli telesa v enakem položaju kot pri prej omenjenih testih. Razlika je ta, da imajo peti narazen 30 cm in noge v obliki črke V. Pri testu uporabimo merilni trak, ki ga prilepimo na tla. V točki 38 cm na merilnem traku pravokotno nalepimo lepilni trak, ki je dolg 30 cm. To je izhodiščna točka, ki jo preiskovanci z rokami prečkajo ali pa je ne dosežejo. Peti se morata dotikati roba merilnega traku, ki je v točki 38 cm. Preiskovanec seže z dlanmi, pri čemer so prsti iztegnjeni in ena roka položena preko druge, naprej po merilnem traku čim dlje. Odčitamo največjo doseženo razdaljo, ki predstavlja rezultat meritve. Prednost tega testa je, da zanj ne potrebujemo posebne opreme. Dovolj sta lepilni in merilni trak (Morrow, et al., 2015).

2.2.5 Test aktivnega iztega kolena

AKE test je dokazano zanesljiv test za preverjanje prožnosti nepoškodovanih kot tudi poškodovanih zadnjih stegenjskih mišic (Reurink, et al., 2013). S tem testom lahko na preprost način preverimo prožnost, saj ne zahteva nobenih predhodnih izkušenj ali znanj (Niewiadomy, et al., 2021). Pri tem testu preiskovanec aktivno izvede gib iztega v kolenskem sklepu. Test je eden izmed varnejših testov za preverjanje prožnosti zadnjih stegenjskih mišic, saj končno točko gibanja določi preiskovanec sam (Hamid, et al., 2013). Test poteka tako, da se oseba uleže s hrbtom na tla. Preiskovan spodnji ud, pri katerem merimo kot iztega kolena, je v kolku flektiran 90° . Kolenski sklep je v fleksiji 90° , stopalo pa je v nevtralnem položaju. Drugi ud je s pomočjo drugega preiskovalca popolnoma iztegnjen in fiksiran ob tla (Neto, et al., 2015). Os kotomera postavimo na stranski kondil stegenice. Negibljiv krak usmerimo proti velikem trohantru, gibljivega pa proti lateralnemu maleolu (Koščak Tivadar, 2021). V tem položaju preiskovanec merjeno koleno iztegne do občutka močnega zatezanja in poskuša ta položaj zadržati od 2 do 3 sekunde. Za tem odčitamo kotne stopinje (Neto, et al., 2015). Kot iztega kolena do 20 stopinj se ocenjuje kot normalen (Koščak Tivadar, 2021).

2.3 POMEN USTREZNE PROŽNOSTI ZADNJIH STEGENSKIH MIŠIČ

Sklepna gibljivost in prožnost obsklepnih mehkih struktur delujeta vzajemno. Za gibljivost v kolčnem sklepu v okviru normativnih vrednosti je nujna ustrezna razteznost mišic, tetiv in ostalih obsklepnih struktur. Omejitve gibljivosti kolka naj bi bile prisotne pri nekaterih boleznih ledvene hrbtenice in pri bolj distalnih patologijah spodnjih okončin. Za popoln obseg giba je potrebna primerna prožnost sklepne kapsule, ligamentov, živčevja, žilja, kože in podkožnih tkiv (Kodarin, 2017). Pri omejenem obsegu giba gre lahko za kapsularni ali nekapsularni vzorec, na oba pa lahko vpliva prožnost mišic (Geraci & Brown, 2005).

V teoretičnem delu smo predstavili teoretična izhodišča, ki pripomorejo k boljšemu razumevanju osnovnih konceptov, ključnih za našo raziskavo. Teoretične osnove zajemajo vse, kar je potrebno za celovito razumevanje funkcionalne gibčnosti spodnjega dela telesa. Vključujejo anatomijo ključnih delov spodnje okončine, biomehaniko in vlogo zadnjih stegenskih mišic ter pomen njihove prožnosti. V okviru diplomskega dela smo preučevali funkcionalno gibčnost spodnjega dela telesa pri študentih fizioterapije, pri čemer smo se osredotočili na gibčnost kolena ter prožnost zadnjih stegenskih mišic.

3 EMPIRIČNI DEL

3.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA

Namen diplomskega dela je bil preveriti funkcionalno gibčnost spodnjega dela telesa pri študentih fizioterapije s pomočjo specifičnih testov. Dobljene rezultate smo primerjali z normativnimi vrednostmi iz literature.

Cilja diplomskega dela sta bila:

- Ugotoviti doseg pri VSR, ki ga dosežejo študenti fizioterapije v sedečem položaju glede na normativne vrednosti.
- Ugotoviti doseženi kot iztega kolena pri študentih fizioterapije pri AKE.

3.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA

Pri diplomskem delu smo si zastavili dve raziskovalni vprašanji:

RV 1: Kam se umeščajo študenti fizioterapije pri VSR glede na normativne vrednosti v literaturi?

RV 2: Kako uspešni so študenti fizioterapije pri testu AKE glede na normativne vrednosti v literaturi?

3.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA

Izvedli smo pregled literature in študijo primerov na vzorcu študentov fizioterapije na Fakulteti za zdravstvo Angele Boškin (FZAB).

3.3.1 Metode in tehnike zbiranja podatkov

V teoretičnem delu je bila uporabljena deskriptivna metoda dela, s pomočjo katere smo opisali rezultate novejših raziskav na temo VSR ter AKE. V ta namen smo pregledali

slovensko in tujo literaturo. Literaturo smo poiskali v različnih podatkovnih bazah, kot so Google učenjak, PEDro, PubMed, COBISS ter vire, dostopne v knjižnici FZAB in Knjižnici Mirana Jarca Novo mesto. Ključne besede za iskanje literature v slovenščini so bile: »V-test dosega sede«, »test aktivnega iztega kolena«, »giblјivost«, »gibčnost«, »prožnost« in »zadnje stegenske mišice«. V angleščini pa so bile ključne besede: »V-Sit and Reach Test«, »Active Knee Test«, »flexibility«, »elasticity« in »hamstring muscles«. V podatkovnih bazah smo z namenom zmanjšanja števila zadetkov postavili naslednje omejitvene kriterije: obdobje 2012 do 2023, celotno besedilo člankov in jezik besedila slovenščina oziroma angleščina. V angleščini smo uporabili Boolov operator »AND«, v slovenščini pa »IN«. Dva vira, Baltaci, et al. (2003) in Geraci & Brown (2005), sta starejša od 10 let, vendar smo ju vseeno uporabili zaradi vsebinske ustreznosti.

V empiričnem delu smo izvedli študijo primerov z uporabo kvantitativne raziskovalne paradigme. K raziskavi smo s pomočjo predstavnikov letnika povabili študente 1., 2. in 3. letnika študijskega programa Fizioterapija, ki obiskujejo FZAB. Med vključitvenimi kriteriji smo upoštevali, da so študenti zdravi, brez poškodb spodnjih udov v zadnjih šestih mesecih, različnih starosti ter obeh spolov. Po prijavi smo nenaključno izbrali 30 študentov. Z izbranimi študenti smo izvedli anketiranje in meritve.

3.3.2 Opis merskega instrumenta

Za izvedbo empiričnega dela smo podatke pridobili s pomočjo anketnega vprašalnika, izdelanega na podlagi vprašalnika Global physical activity questionnaire (GPAQ), in testov: VSR ter AKE. Z vprašalnikom smo preverjali demografske podatke in telesno aktivnost. Sestavljen je bil iz kratkega uvoda, demografskih podatkov ter vprašalnika GPAQ, ki smo ga našli na spletni strani WHO in ga prevedli v slovenščino (World Health Organization (WHO), 2021a). Vprašalnik je bil razdeljen na prvi sklop s podatki o spolu, starosti, telesni teži in višini ter drugi sklop z vprašanji vprašalnika GPAQ (WHO, 2021a). Vprašanja so bila zaprtega in odprtega tipa. Pri zaprtem tipu vprašanj so imeli študenti na voljo že napisane odgovore, ki so jih obkrožili, pri odprtem tipu pa so lahko napisali odgovor s številko. Študenti so bili pisno pozvani k raziskavi. Raziskava je potekala v obdobju od septembra 2022 do marca 2023. Meritve so bile enkratne in izvedene v

prostorih FZAB, kjer so študenti tudi izpolnili anketo. Identiteta študentov je poznana samo izvajalcu raziskave, ki je zavezan etiki v raziskovanju in ohranja njihovo anonimnost. Študenti so bili anketirani na dan meritev.

Pri VSR smo uporabili lepilni ter merilni trak. Oba trakova smo namestili na tla. Lepilni trak je bil nalepljen pravokotno na merilnega v točki 38 cm. Študent je sedel na tleh z iztegnjenimi koleno, položajem nog v obliki črke V in petami 30 cm narazen (Novak, 2018). Pete študenta so bile čisto tik ob robu lepilnega traku in so se ga skoraj dotikale (Morrow, et al., 2015). Študent se je nagnil s trupom naprej in iztegnil roke ter s pomočjo dlani, ki sta bili ena preko druge, poskušal doseči največjo možno razdaljo. Pri izvedbi testa smo merili doseg študenta naprej po merilnem traku v centimetrih (cm) (Hajdarević, 2019).

Ko smo izvajali AKE, smo uporabili goniometer. To je pripomoček, s katerim smo merili kotne stopinje pri iztegnjenem kolenu. Goniometer ima 2 kraka in os. Gibljivi krak je bil obrnjen proti lateralnemu maleolu, negibljivi pa proti velikemu trohantru. Os kotomera smo postavili na lateralni kondil os femoris. AKE spada med angularne teste. Pri tovrstnem testu smo preverjali raztegljivost zadnjih stegenskih mišic z merjenjem obsega giba. Poizkus smo izvedli tako, da je preiskovan študent ležal na hrbtu, netestirani ud je bil iztegnjen na tleh, stopalo pa je bilo v nevtralnem položaju (Ratna Shakya & Manandhar, 2018). Testirani ud je bil v kolku flektiran 90 stopinj. Študent je naredil izteg kolena, dokler ni začutil močnega zatega. Na tem mestu je položaj zadržal in nato smo izmerili kot njegovega iztega. Pričakovan kot je bil do 20 stopinj in to pomeni, da je test skladen z normativnimi vrednostmi (Koščak Tivadar, 2021). Vse meritve smo beležili sproti.

3.3.3 Opis vzorca

Za namen tega diplomskega dela smo želeli pridobiti vsaj 50 testirancev. Uporabili smo samoizbirni vzorec. K raziskavi smo s pomočjo predstavnikov letnika povabili študente 1., 2. in 3. letnika visokošolskega študijskega programa Fizioterapija na FZAB. Na našo

pobudo se je odzvalo 32 študentov. Za namen te raziskave smo postavili naslednje vključitvene kriterije:

- zdravi,
- brez poškodb spodnjih udov v zadnjih šestih mesecih,
- različnih starosti,
- obeh spolov.

Na podlagi teh kriterijev smo izmed prijavljenih izbrali 31 študentov, ki so ustrezali vključitvenim kriterijem. Zaradi narave naše raziskave so bili izključitveni kriteriji: nepripravljenost za sodelovanje v raziskavi, akutno obolenje ali nevrološko obolenje. Na podlagi tega smo izločili še enega študenta. V končni vzorec smo uspeli dobiti 30 študentov fizioterapije. Realizacija vzorca je bila 60 %.

3.3.4 Opis poteka raziskave in obdelave podatkov

Empirični del diplomskega dela sestavlja anketiranje in izvedba testov izbranih študentov fizioterapije. Študenti so k raziskavi pristopili prostovoljno in so bili tudi seznanjeni z namenom in ciljem raziskave. Raziskava je bila izvedena po pridobitvi soglasja s strani Komisije za znanstveno-raziskovalno in razvojno dejavnost FZAB. Študenti so bili seznanjeni tudi z možnostjo odstopa v katerem koli procesu raziskave. Pred začetkom meritev so vsi sodelujoči izpolnili kratek vprašalnik, ki smo ga pripravili na podlagi GPAQ, kamor so zapisali podatke o njihovi teži, višini, starosti, spolu. Pri vprašalniku so sodelujoči odgovorili na vprašanja v zvezi s telesno aktivnostjo. Nato smo individualno z vsakim študentom izvedli dva testa: VSR in AKE. Vse dobljene meritve smo zapisali. Indeks telesne mase smo izračunali s pomočjo formule, ki smo jo našli na spletu (National Institute of Health (NIH), n.d.). Podatki so obdelani s pomočjo programa IBM SPSS verzija 25.00 in grafično predstavljeni s pomočjo računalniškega programa Microsoft Excel. Opisne statistike spremenljivk so predstavljene v tabelah (frekvenčne porazdelitve opisnih spremenljivk) ali grafično (histogrami). S pomočjo t-testa za dva neodvisna vzorca smo preverili, ali prihaja do razlik med moškimi in ženskami ter med aktivnimi in neaktivnimi študenti pri obeh testih (AKE in VSR). Mejna vrednost je bila statistična značilnost $p < 0,05$. Dobljene meritve testov smo primerjali z normativnimi vrednostmi,

pridobljenimi iz strokovne literature (Morrow, et al., 2015; Yildirim, et al., 2018). Normativne vrednosti za VSR so bile v merski enoti palec. Te vrednosti smo pretvorili v cm in jih šele nato uporabili v tabeli.

3.4 REZULTATI

V raziskavi so sodelovali študenti FZAB obeh spolov. 80 % študentov je bilo ženskega spola (tabela 1).

Tabela 1: Študenti v raziskavi glede na spol

Število moških	Število žensk	Število vseh
6	24	30

Moški so bili povprečno višji od žensk za 16,3 cm. Skupina moških je povprečno tehtala 29,3 kg več kot je bilo žensko povprečje. Tudi povprečni indeks telesne mase moških je bil za 4,8 kg/m² višji (tabela 2).

Tabela 2: Demografski podatki

	Povprečna starost (leta)	Povprečna teža (kg)	Povprečna višina (cm)	Indeks telesne mase (kg/m ²)
Ženske	21,3	61,2	166,9	22,1
Moški	21,3	90,5	183,2	26,9
Vsi	21,3	67,1	170,1	23,2

S pomočjo vprašalnika smo od študentov izvedeli podatke o njihovi telesni dejavnosti. Na vsa vprašanja, katerih rezultati so predstavljeni v nadaljevanju, so študenti najprej odgovorili z »da« ali »ne«. Tisti, ki so odgovorili z »ne«, niso vključeni v rezultate. Najprej smo jih vprašali, koliko časa na običajen dan pri delu opravljajo visoko intenzivne dejavnosti (tabela 3). Visoko intenzivno dejavnost pri delu opravljajo 4 študentje od 30.

Tabela 3: Čas visoko intenzivne dejavnosti na običajen dan pri delu

Trajanje (v urah)	Frekvenca	Delež (%)
Do vključno 1	1	25
Več kot 1 do vključno 2	1	25
Več kot 2	2	50
Skupno	4	100

Podatki iz tabele 4 nam povedo, koliko časa na običajen dan porabijo študenti za hojo ali kolesarjenje, da pridejo iz kraja v kraj. Ostali sodelujoči pešačijo ali kolesarijo manj kot 10 minut dnevno iz kraja v kraj. Podatek o tem, ali uporabljajo lasten ali javni prevoz, nam ni poznan, saj vprašalnik ni vseboval vprašanj, kako drugače pridejo iz kraja v kraj, če ne hodijo ali kolesarijo.

Tabela 4: Čas hoje ali kolesarjenja na običajen dan za prehod iz kraja v kraj

Trajanje (v urah)	Frekvenca	Delež(%)
Do vključno 1	4	50
Več kot 1 do vključno 2	3	37,5
Več kot 2	1	12,5
Skupno	8	100

V tabeli 5 so zbrani podatki o tem, koliko študentov fizioterapije na FZAB se na običajen dan ukvarja z visoko intenzivnimi športnimi, vadbenimi ali rekreativnimi dejavnostmi. Od 30 študentov je 20 takih, ki se, med njimi večina od 1 do vključno dveh ur na dan.

Tabela 5: Trajanje visoko intenzivne športne, vadbene ali rekreativne dejavnosti na običajen dan

Trajanje (v urah)	Frekvenca	Delež(%)
1 do vključno 2	17	85
3 do vključno 4	3	15
Skupno	20	100

Anketa je vključevala tudi vprašanje, koliko časa na običajen dan porabijo za zmerno intenzivno športno, vadbeno ali rekreativno dejavnost. V tabeli 6 so zbrani podatki tistih, ki telovadijo, medtem ko ostalih šest študentov ne telovadi v prostem času na način, ki povzroča močno pospešeno dihanje ali močno povišan srčni utrip kot pri teku ali nogometu, najmanj 10 minut neprekinjeno.

Tabela 6: Trajanje zmerno intenzivne športne, vadbene ali rekreativne dejavnosti na običajen dan

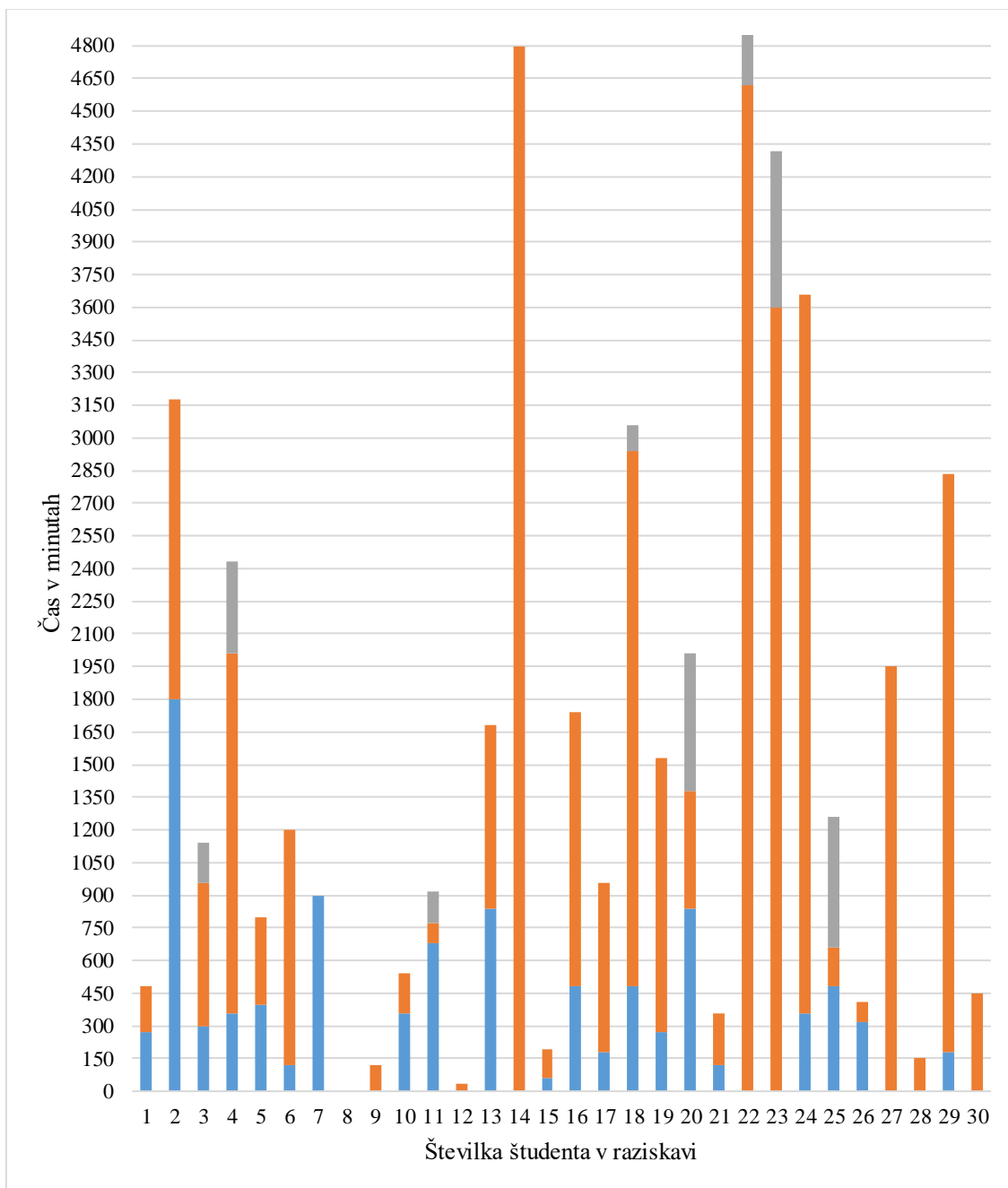
Trajanje (v urah)	Frekvenca	Delež(%)
0 do vključno 1	15	62,5
Več kot 1 do vključno 2	7	29,2
Več kot 2	2	8,3
Skupno	24	100

Vprašalnik je vključeval tudi vprašanje odprtega tipa, kjer so študenti napisali, koliko časa na običajen dan sedijo ali so zleknjeni. Na to vprašanje so odgovorili vsi študenti raziskave, saj predhodno ni bilo možnosti odgovoriti z »da« ali »ne« (tabela 7).

Tabela 7: Čas sedenja ali ležanja na običajen dan

Trajanje (v urah)	Frekvenca	Delež(%)
1 do vključno 2	1	3,3
2 do vključno 4	7	23,3
4 do vključno 6	6	20
6 do vključno 8	7	23,3
8 do vključno 10	7	23,3
Več kot 10 ur	2	6,7
Skupno	30	100

Na sliki 1 vsaka številka na X osi predstavlja po enega študenta v raziskavi. Stolpci prikazujejo, koliko minut skupno telesne dejavnosti tedensko porabi vsak študent. Število minut zmerno intenzivne telesne dejavnosti je na sliki prikazano z oranžno barvo, število minut visoko intenzivne telesne dejavnosti z modro barvo, s sivo barvo pa količina minut, ki jih porabi vsak študent za kolesarjenje ali hojo na teden. Slika 3 kaže na veliko raznolikost študentov raziskave. Vsi študenti so na običajen dan zmerno intenzivno telesno dejavni. Osem študentov v svojem običajnem dnevu tudi kolesari ali hodi. 21 študentov je na običajen dan visoko intenzivno telesno dejavnih. Količine porabljenega časa, ki ga študenti namenijo za te dejavnosti, so zelo raznolike.

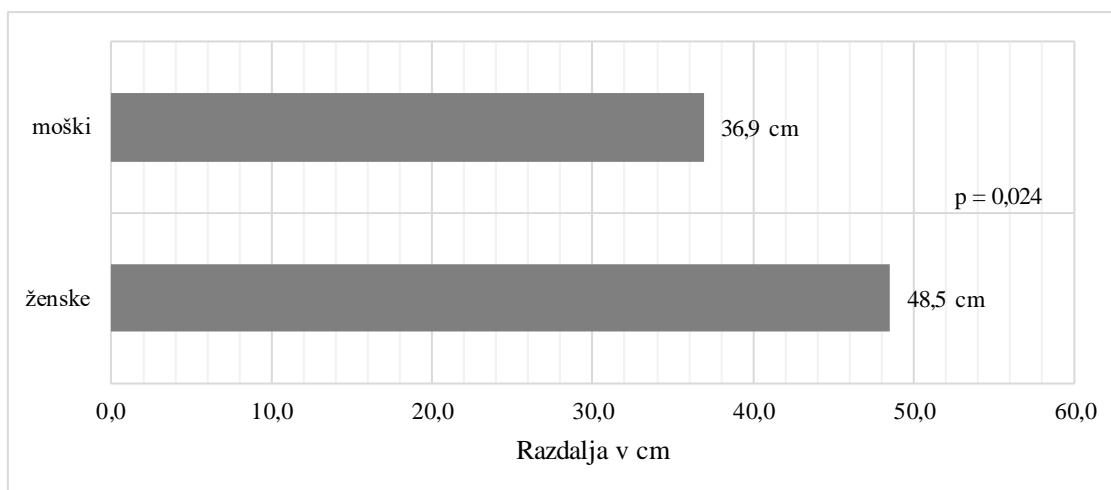


Legenda: oranžna barva = zmerna intenzivna telesna dejavnost, modra = visoko intenzivna telesna dejavnost, siva = hoja ali kolesarjenje

Slika 1: Tedenska telesna dejavnost vsakega študenta posebej v minutah

Podatki spremenljivk VSR in AKE so merjeni na razmernostni lestvici, kar zadostuje predpostavki. Vzorcna porazdelitev je normalna. Predpostavka o neodvisnosti skupin ni kršena. To pomeni, da sta skupini med seboj neodvisni. Merjenje je bilo opravljeno enkrat in tako se vsaka enota pojavi samo enkrat, kar zagotavlja neodvisnost med njimi. V tem

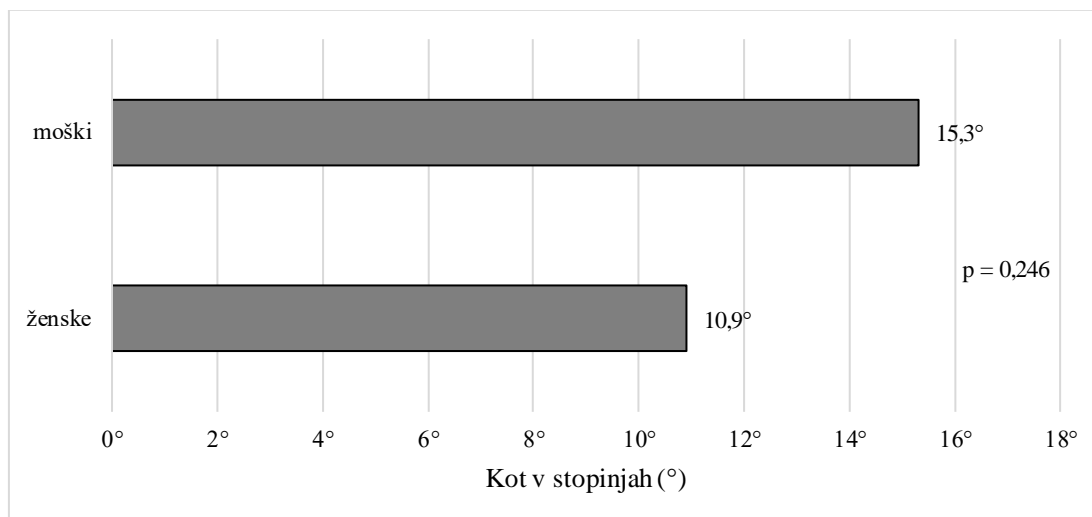
primeru je bilo primerno uporabiti t-test za dva neodvisna vzorca. Pri VSR je prišlo do statistično pomembnih razlik med ženskim in moškim spolom. Vrednost testne statistike t je 2,805. Ustrezna porazdelitev vzorčne statistike je t porazdelitev z 7,588 prostostnimi stopnjami. Testna statistika je izven območja sprejemanja, ki je na intervalu $[-1,96, 1,96]$. Stopnja značilnosti je $p = 0,024$. Ženske so dosegale znatno boljše rezultate (slika 2).



p = statistično značilna razlika

Slika 2: Povprečna razdalja, dosežena v cm, pri VSR za vsak spol posebej

AKE je pokazal razlike med izmerjenimi meritvami moških in žensk. Boljše rezultate so dosegale ženske. Po meritvah smo izračunali povprečno meritev za oba spola posebej. Opazili smo, da med povprečnima vrednostma prihaja do razlik, ki niso statistično značilne ($p = 0,246$). Vrednost testne statistike t je -1,269. Ustrezna porazdelitev vzorčne statistike je t porazdelitev s 6,849 prostostnimi stopnjami. Testna statistika je znotraj območja sprejemanja, ki je na intervalu $[-1,96, 1,96]$. Ne moremo zavrniti ničelne domneve in trditi, da se povprečja na populaciji razlikujejo. V povprečju je ženskam manjkalo manj stopinj do popolnega iztega kolena kot pri moških (slika 3). Skupno povprečje obeh spolov je bilo $11,8^\circ$.



p = statistično značilna razlika

Slika 3: Dosežen kot v stopinjah pri AKE za vsak spol posebej

3.4.1 Umestitev študentov fizioterapije pri VSR glede na normativne vrednosti v literaturi

V nadaljevanju smo primerjali razdaljo, ki so jo dosegli študenti fizioterapije, z normativnimi vrednostmi, ki smo jih našli v literaturi (Morrow, et al., 2015).

Tabela 8 prikazuje normativne vrednosti VSR. Razporejene so v starostne skupine ter ločene glede na spol. Pri vsakem spolu in pri vsaki starostni skupini posebej so območja vrednosti v cm deljena v razrede odlično, dobro, nadpovprečno, povprečno, podpovprečno, slabo in zelo slabo.

Tabela 8: Normativne vrednosti VSR v cm

Ocena moških	Starost	
	18–25 let	26–35 let
Odlično	55,9–71,1 cm	53,3–71,1 cm
Dobro	50,8–53,3 cm	48,3–48,3 cm
Nadpovprečno	45,7–48,3 cm	43,2–43,2 cm
Povprečno	40,6–43,2 cm	38,1–40,6 cm
Podpovprečno	35,6–38,1 cm	33–35,6 cm
Slabo	30,5–33 cm	27,94–30,5 cm
Zelo slabo	5,1–27,9 cm	5,1–22,9 cm
Ocena žensk		
Odlično	61–73,7 cm	58,4–71,1 cm
Dobro	55,9–55,9 cm	53,3–55,9 cm
Nadpovprečno	50,8–53,3 cm	50,8–50,8 cm
Povprečno	48,3–48,3 cm	45,7–48,3 cm

Ocena žensk	Starost	
	18–25 let	26–35 let
Podpovprečno	43,2–45,7 cm	40,6–43,2 cm
Slabo	40,6–40,6 cm	35,6–38,1 cm
Zelo slabo	17,8–35,6 cm	12,7–33 cm

(Morrow, et al., 2015, p. 222)

V tabeli 9 smo prikazali podatke, ki smo jih pridobili z lastnim merjenjem. Iz pridobljenih meritev smo izračunali povprečne vrednosti dveh starostnih skupin glede na spol. Ti skupini sta skupina 19–25 let in skupina 26–30 let. Naši rezultati kažejo, da so študenti moškega spola, stari od 19 do 25 let, povprečno dosegali 11,1 cm večje razdalje, kot pa je bilo povprečje žensk iste starostne skupine. Tudi v starostni skupini od 26 do 30 let so moški, dosegali 15,2 cm več kot ženske v isti starostni skupini.

Tabela 9: Prikaz povprečnih vrednosti meritev za vsak spol posebej ter za vsako starostno skupino posebej

	Povprečna vrednost meritev	
	Skupina 19–25 let	Skupina 26–30 let
Moški	47,8 cm	53,2 cm
Ženske	36,7 cm	38 cm

3.4.2 Uspešnost študentov fizioterapije pri AKE, glede na normativne vrednosti v literaturi

Normativne vrednosti AKE prikazuje tabela 10 (Yıldırım, et al., 2018). V njej so s kotnimi stopinjami zapisane normativne vrednosti za vsak spol posebej. V normativne vrednosti sta vključena tudi standardna odklona.

Tabela 10: Prikaz normativnih vrednosti AKE

Spol	Normativne vrednosti v kotnih stopinjah
Moški	$17,8 \pm 9,1^\circ$
Ženske	$13,4 \pm 6^\circ$

(Yıldırım, et al., 2018, p. 388)

V tabeli 11 sta zapisani povprečji naših meritev pri AKE, razdeljeni glede na spol. Če primerjamo povprečje naših meritev pri moških, ugotovimo, da moški dosegajo normativne vrednosti. Enako kot moški so bile uspešne tudi ženske, saj je njihova

povprečna vrednost meritev tudi znotraj normativnih vrednosti. V tabelo smo zapisali tudi standardna odklona.

Tabela 11: Prikaz povprečja meritev AKE

Spol	Povprečje meritev v kotnih stopinjah
Moški	15,3° ± 7,9°
Ženske	10,9° ± 6,6°

V tabeli 12 so zapisane povprečne vrednosti doseženih razdalj pri VSR in povprečne vrednosti kotov, doseženih pri AKE. Imamo skupino v vzorcu, ki ni nič telesno dejavna ($n = 13$) pri svojem delu na običajen dan, in skupino, ki je na kakršenkoli način telesno dejavna ($n = 17$) pri svojem delu. Med povprečnima vrednostma meritev pri VSR je vrednost testne statistike $t -0,686$. Ustrezna porazdelitev vzorčne statistike je t porazdelitev z 28 prostostnimi stopnjami. Testna statistika je znotraj območja sprejemanja, ki je na intervalu $[-1,96, 1,96]$. Ne moremo zavrniti ničelne domneve in trditi, da se povprečja na populaciji razlikujejo. Med povprečnima vrednostma meritev pri AKE je vrednost testne statistike $t 0,030$. Ustrezna porazdelitev vzorčne statistike je t porazdelitev z 21,764 prostostnimi stopnjami. Testna statistika je znotraj območja sprejemanja, ki je na intervalu $[-1,96, 1,96]$. Ne moremo zavrniti ničelne domneve in trditi, da se povprečja na populaciji razlikujejo.

Tabela 12: Primerjava povprečnih vrednosti meritev VSR in AKE po skupinah telesno dejavnih in telesno nedejavnih pri delu

Telesna dejavnost pri delu	VSR	AKE
Povprečna vrednost telesno nedejavnih	44,7 cm	11,8°
Povprečna vrednost telesno dejavnih	47,3 cm	11,8°
p vrednost	0,499	0,976
Skupno povprečje obeh spolov	46,2 cm	11,8°

3.5 RAZPRAVA

V diplomskem delu nas je zanimala funkcionalna gibčnost spodnjega dela telesa študentov fizioterapije na FZAB. V ta namen smo si zastavili dva cilja: izmeriti doseg

študentov fizioterapije pri VSR in ga primerjati glede na normativne vrednosti ter ugotoviti doseženi kot iztega kolena pri študentih fizioterapije pri AKE in ga primerjati z normativnimi vrednostmi. V raziskavi so sodelovali študenti različnih letnikov dodiplomskega študijskega programa Fizioterapije na FZAB. Povprečna starost študentov je bila 21,3 leta. Ženske so imele v povprečju indeks telesne mase 22,1 kg/m², moški pa 26,9 kg/m². Glede na normative, ki jih določa WHO, so bili moški, ki so sodelovali pri naši raziskavi, v povprečju prekomerno težki (WHO, 2021b). Žensko povprečje indeksa telesne mase je pokazalo na ustrezno telesno maso, skladno s priporočili WHO iz leta 2021b. Večji indeks telesne mase je pri moških pokazala tudi raziskava, ki so jo izvedli Vijayalakshmi, et al. (2017).

Žensk, ki so sodelovale pri raziskavi, je bilo 24. Ker vzorec ni bil izbran naključno, je bilo to število občutno večje kot število moških, ki jih je bilo samo 6. Ker vzorec ni naključen, se vsi izračuni in vse primerjave nanašajo samo na anketirane študente in jih ni moč posploševati na celotno populacijo študentov fizioterapije FZAB.

Dosežene razdalje pri VSR smo razdelili glede na spol in izračunali povprečje dosežene razdalje pri vsakem spolu posebej. Ženske so v povprečju dosegale veliko daljše razdalje v primerjavi z moškimi. Po našem mnenju so ženske dosegale daljše razdalje kot moški zato, ker imajo bolj prožne zadnje stegenske mišice. Podobno ugotavljajo tudi v raziskavi Yu, et al. (2022), kjer so uporabili klasičen SR. Večje dosežene razdalje pri ženskah je bilo opaziti tudi v rezultatih raziskave Yin, et al. (2022), ki so jo izvedli med velikim številom kitajskih študentov.

Tudi pri AKE je, tako kot pri VSR, prišlo do precejšnje razlike med spoloma. Ženske so v povprečju dosegale manjše kote stopinj kot moški. Manjši kot pomeni manj stopinj, ki manjkajo do popolne ekstenzije v kolenskem sklepu (Yıldırım, et al., 2018). Zato so meritve tega testa pokazale na boljšo prožnost in gibčnost zadnjih stegenskih mišic pri skupini žensk nasproti moški skupini. Podobno so ugotovili tudi v študiji, ki so jo izvedli Yıldırım, et al. (2018), kjer je ženskam manjkalo manj stopinj do popolne ekstenzije v kolenskem sklepu kot pa moškim. Po našem mnenju je ženskam v naši raziskavi manjkalo manj stopinj do popolnega iztega v kolenskem sklepu zaradi anatomskih strukturnih

razlik v zadnjih stegenskih mišicah. Podobno ugotavljajo tudi Mistry, et al. (2014). Yu, et al. (2022) ugotavljajo, da imajo ženske bolj prožne zadnje stegenske mišice. Miyazaki in Maeda (2022) menita, da imajo ženske bolj prožne zadnje stegenske mišice zaradi hormonskih razlik med moškimi in ženskami, ki posledično vplivajo na anatomske strukturne razlike. Namreč ženski hormon estrogen vpliva na mišično tkivo na način, da postane bolj prožno.

Na podlagi izvedene ankete smo opazili, da 2 od 30 študentov ne dosejata priporočil Nacionalnega inštituta za javno zdravje glede telesne dejavnosti. NIJZ (2022) namreč priporoča vsaj 150 do 300 minut zmerno intenzivne telesne dejavnosti na teden. Glede na to, da tako malo število oseb v vzorcu ne dosega priporočil, lahko rečemo, da je telesna dejavnost študentov, ki smo jih obravnavali, primerna. Rezultate si razlagamo kot primerno telesno dejavnost za starostno skupino od 18 do 64 let. Podobno ugotavlja tudi Peršak (2019) v svoji raziskavi, kjer je ugotovila, da so študenti, zajeti v njeno raziskavo, primerno telesno dejavni glede na priporočila NIJZ glede zmerno intenzivne telesne dejavnosti na teden.

Da bi ugotovili, ali so telesno dejavni študenti bolj uspešni pri VSR in AKE, smo primerjali povprečje meritev dveh skupin študentov. To sta skupina telesno dejavnih ($n = 17$) in skupina telesno nedejavnih ($n = 13$) pri delu na običajen dan. Opazili smo, da študenti, ki so telesno dejavni pri delu, niso dosegali statistično značilno boljših meritev obeh testov kot tisti, ki so manj dejavni, pri VSR in pri AKE. Rezultate si razlagamo na način, da telesna dejavnost ni pogojena z boljšo prožnostjo in gibljivostjo zadnjih stegenskih mišic. Nasprotno ugotavljajo Hrazdára, et al. (2013). V njihovi raziskavi so ugotovili, da so boljše meritve pri klasičnem SR povezane z večjo telesno aktivnostjo osebe. V raziskavi Fatima, et al. (2017) so ugotovili podobno. Za oceno prožnosti zadnjih stegenskih mišic so uporabili »Straight Leg Raise Test«. Ugotovili so, da dolgotrajno sedenje oz. neaktivnost lahko pripomore k slabi prožnosti zadnjih stegenskih mišic.

Pri VSR smo primerjali tabelo normativnih vrednosti, ki so jih določili Morrow, et al. (2015), z našimi povprečnimi meritvami, kjer smo dognali, da skupina moških, starih 19–25 let dosega oceno nadpovprečno. Zanje lahko rečemo, da sta njihova prožnost zadnjih stegenskih mišic in gibčnost nadpovprečni. Povprečna meritev skupine žensk, starih med

19 in 25 let, je bila med oceno slabo in zelo slabo. Ta skupina je bila umeščena med dve oceni, saj so bile normativne vrednosti pretvorjene iz inčev v cm. Ugotovili smo, da je prožnost ter gibčnost zadnjih stegenskih mišic te skupine pomanjkljiva. Povprečne meritve moških v skupini 26–30 let spadajo tik pod odlično oceno. Tudi pri tej skupini je prišlo do umestitve med dve oceni, saj smo inče iz literature pretvarjali v cm. Za to skupino moških lahko trdimo, da je njihova prožnost in gibčnost odlična. V isti starostni skupini so se ženske slabo odrezale, saj so se umestile v oceno slabo. Tudi pri tej starostni skupini žensk smo ugotovili, da so ženske slabo prožne oz. gibčne v zadnjih stegenskih mišicah. V dotičnem primeru, kjer rezultati kažejo, da ženske ne dosežajo normativnih vrednosti, si lahko rezultate razlagamo na način, da imajo ženske pomanjkanje prožnosti zadnjih stegenskih mišic. Pri iskanju razloga za to smo si pomagali z raziskavo raziskovalcev Marshall in Siegler (2014), ki sta ugotovila, da je toleranca na bolečino med izvedbo VSR pri moških višja kot pri ženskah. Ugotovila sta tudi, da imajo ženske bolj prožne zadnje stegenske mišice, kar nas je presenetilo. Menita, da je vzrok za boljšo prožnost zadnjih stegenskih mišic pri ženskah lahko tudi višji prag zaznave bolečine kot pri moških. Bartley in Fillingim (2013) ugotavljata, da na prag bolečine vplivajo spolni hormoni estrogen, progesteron in testosteron. Ti imajo vpliv na prenos bolečinskih signalov in s tem na občutljivost za bolečino.

Ko smo opravili meritve pri AKE in izračunali povprečje meritev za oba spola, smo opazili, da sta povprečja obeh spolov znotraj meja normativnih vrednosti (Yıldırım, et al., 2018). Glede na uspešnost tega testa lahko za oba spola trdimo, da sta prožnost zadnjih stegenskih mišic in gibčnost primerni.

3.5.1 Omejitve raziskave

Raziskava, ki je bila izvedena na nenaključnem vzorcu 30 študentov fizioterapije, ima nekaj omejitev, ki jih je treba upoštevati pri interpretaciji rezultatov.

Majhna velikost vzorca omejuje veljavnost posploševanja. To pomeni, da ne moremo trditi, da ugotovitve te raziskave predstavljajo vse študente fizioterapije na FZAB. V naši raziskavi dognanja, do katerih smo prišli, veljajo samo za naš vzorec, ne pa za celotno populacijo študentov fizioterapije ali za populacijo študentov fizioterapije na FZAB.

Po našem mnenju vzorec v naši raziskavi ni reprezentativen za celotno populacijo. Za posploševanje ugotovitev na celotno populacijo bi potrebovali naključni vzorec, kjer bi imel vsak študent v populaciji študentov fizioterapije enako možnost biti vključen v vzorec. Zaradi majhnega števila moških v vzorcu je primerjava med spoloma vprašljiva. Predvidevamo, da bi raziskava na večjem številu študentov, recimo na vseh študentih vseh letnikov rednega in izrednega študijskega programa Fizioterapija, pokazala najbolj realno sliko o gibljivosti kolena in prožnosti zadnjih stegenskih mišic študentov fizioterapije. Ena od omejitev je bila tudi pomanjkanje podobnih raziskav, kot je naša.

Vprašalnik je vseboval vprašanja o količini telesne dejavnosti in količini ležanja oz. sedenja med študenti, pri katerih so študenti nanja odgovorili na podlagi samoocene. Velika verjetnost je, da so ti odgovori neresnični, saj se pri takih vprašanjih želi vsak pokazati v svoji najboljši luči, pa čeprav morda v resnici ni toliko telesno dejaven oz. nedejaven. Ko smo izvajali meritve AKE, je obstajala možnost, da je rezultat meritve nenatančen, saj ni možno vedeti ali je študent res izvedel izteg kolena do občutka močnega zatezanja.

3.5.2 Doprinos za stroko in nadaljnje raziskovalno delo

Naše diplomsko delo prispeva k strokovnemu znanju o prožnosti in raztegljivosti zadnjih stegenskih mišic pri študentih fizioterapije. S tem se lahko dopolni obstoječa literatura in prispeva k boljšemu razumevanju tega področja. Kljub omejitvam ima ta raziskava še vedno pomen za izbrani vzorec študentov fizioterapije. Rezultati lahko služijo kot osnova za nadaljnje raziskave, ki vključujejo naključno izbran vzorec. Večji vzorec in uporaba naključnih vzorcev bi omogočili bolj zanesljive rezultate, ki bi bili pravi pokazatelj celotne populacije študentov fizioterapije na FZAB.

Naša raziskava lahko pomaga identificirati morebitne povezave med funkcionalno gibčnostjo in drugimi faktorji, kot so starost, spol, telesna aktivnost itd. To lahko prinese vpogled v dejavnike, ki vplivajo na gibčnost.

4 ZAKLJUČEK

V diplomskem delu smo želeli s pomočjo literature preučiti funkcionalno gibčnost zadnjih stegenskih mišic ter jo izmeriti pri študentih fizioterapije na FZAB. Z izvedenimi testi smo pri študentih fizioterapije želeli preveriti sklepno gibljivost kolena in prožnost zadnjih stegenskih mišic ter posredno funkcionalno gibčnost spodnjega dela telesa. Na podlagi izvedene raziskave in AKE lahko zaključimo, da imajo študenti v naši raziskavi primerno prožne zadnje stegenske mišice. Po pregledu VSR sede lahko zaključimo, da so moški dovolj prožni in gibljivi, medtem ko ženske niso. Študenti fizioterapije so posamezniki, ki bodo postali fizioterapevti. Funkcionalna gibčnost kolena in zadnjih stegenskih mišic je ključna sestavina usposabljanja in razvoja študentov fizioterapije. Ta vključuje gibljivost kolena in prožnost zadnjih stegenskih mišic v celotnem obsegu gibanja brez nelagodja ali omejitev, kar je bistvenega pomena za izvajanje različnih terapevtskih vaj in postopkov. Študenti fizioterapije morajo ohranjati dobro gibljivost in prožnost spodnjega dela telesa, da bi zagotovili pravilno tehniko in način izvajanja vaj pri pacientih. Z redno vadbo in izboljšanjem lastne gibljivosti spodnjega dela telesa lahko študenti fizioterapije učinkovito pomagajo svojim pacientom pri doseganju boljših rezultatov in optimalnega telesnega zdravja.

5 LITERATURA

Afonso, J., Rocha-Rodrigues, S., Clemente, F.M., Aquino, M., Nikolaidis, P.T., Sarmiento, H., Fíler, A., Olivares-Jabalera, J. & Ramirez-Campillo, R., 2021. The Hamstrings: Anatomic and Physiologic Variations and Their Potential Relationships With Injury Risk. *Frontiers in Physiology*, 12, pp. 1-22. 10.3389/fphys.2021.694604.

Akinoğlu, B., Paköz, B., Hasanoğlu, A. & Kocahan, T., 2021. Investigation of the relationship between sit-and-reach flexibility and the height, the leg length and the trunk length in adolescent athletes. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 13(4), pp. 29-37. 10.29359/bjhpa.13.4.04.

Baltaci, G., Un, N., Tunay, V., Besler, A. & Gerçeker, S., 2003. Comparison of three different sit and reach tests for measurement of hamstring flexibility in female university students. *British Journal of Sports Medicine*, 37(1), pp. 59-61. 10.1136/bjism.37.1.59.

Banko, D., 2016. *Ekscentrična kontrakcija pri preventivni vadbi in vadbi po poškodbi zadnjih stegenjskih mišic: diplomsko delo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Bartley, E.J. & Fillingim, R.B., 2013. Sex differences in pain: a brief review of clinical and experimental findings. *British Journal of Anaesthesia*, 111(1), pp. 52-58. 10.1093/bja/aet127.

Fatima, G., Qamar, M.M., Hassan, U.J. & Basharat, A., 2017. Extended sitting can cause hamstring tightness. *Saudi Journal of Sports Medicine*, 17(2), pp. 110-114. 10.4103/sjism.sjism_5_17.

French, G., Grayson, C., Sanders, L., Williams, T., Ward, M. & Martino, M., 2016. A Comparative Analysis of the Traditional Sit-And-Reach Test and the R.S. Smith Sit-And-Reach Design. *The Corinthian: The Journal of Student Research at Georgia College*, 17, pp. 74-80.

Geraci Jr, M.C. & Brown, W., 2005. Evidence-Based Treatment of Hip and Pelvic Injuries in Runners. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 16(3), pp. 711-747. 10.1016/j.pmr.2005.02.004.

Hajdarević, Z., 2019. *Merske lastnosti testov dosega sede: diplomsko delo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta.

Hamid, M.S.A., Ali, M.R.M. & Yusof, A., 2013. Interrater and Intrarater Reliability of the Active Knee Extension (AKE) Test among Healthy Adults. *Journal of Physical Therapy Science*, 25(8), pp. 957-961. 10.1589/jpts.25.957.

Hansberger, B.L., Loutsch, R., Hancock, C., Bonser, R., Zeigel, A. & Baker, R.T., 2019. Evaluating The Relationship Between Clinical Assessments of Apparent Hamstring Tightness: A Correlational Analysis. *International journal of sports physical therapy*, 14(2), pp. 253-263.

Hansen, J.T., 2019. *Netter's Clinical Anatomy*. 4th ed. Philadelphia: Elsevier.

Hrazdíra, E., Grasgruber, P. & Kalina, T., 2013. The comparison of flexibility in the Czech population aged 18-59 years. *Journal of Human Sport and Exercise*, 8(2), pp. 135-140. 10.4100/jhse.2012.8.Proc2.16.

Jakovljević, M., Knific, T. & Petrič, M., 2017. *Testiranje telesne pripravljenosti starejših oseb: senior fitness test – Slovenska različica: Piročnik za preiskovalce*. Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje.

Jandre Reis, F.J. & Ribeiro Macedo, A., 2015. Influence of Hamstring Tightness in Pelvic, Lumbar and Trunk Range of Motion in Low Back Pain and Asymptomatic Volunteers during Forward Bending. *Asian Spine Journal*, 9(4), pp. 535-540. 10.4184/asj.2015.9.4.535.

Kalan, J., 2016. *Ekscentrična vadba za zadnjo ložo stegna: diplomsko delo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Kavčič, M., 2021. *Poškodbe zadnje stegenske mišice (lože)*. [online] Available at: <https://kinvital.si/poškodbe-zadnje-stegenske-misice-loze/> [Accessed 5 May 2023].

Kellis, E. & Blazevich, A.J., 2022. Hamstrings force-length relationships and their implications for angle-specific joint torques: a narrative review. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14(1), pp. 1-34. 10.1186/s13102-022-00555-6.

Klančar, P., 2014. *Gibljivost in pomen zadnjih stegenskih mišic v rokometu: diplomsko delo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Kodarin, J., 2017. *Najpogostejše poškodbe kolčnega sklepa in gibalnoterapevtski pristopi k zdravljenju: diplomsko delo*. Koper: Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije.

Košćak Tivadar, B., 2021. Prožnost zadnjih stegenskih mišic v povezavi z gibljivostjo ledvene hrbtenice v sagitalni ravnini. In: K. Pesjak & S. Mlakar, eds. *Povezovanje zdravstvenih ved skozi teorijo in prakso za znanstveni razvoj in napredek zdravstvenih strok ter dobrobit uporabnikov: 14. mednarodna znanstvena konferenca: zbornik predavanj z recenzijo. Preko aplikacije ZOOM, 10. junij 2021*. Jesenice: Fakulteta za zdravstvo Angele Boškin, pp. 131-137.

Liu, Y., Sun, Y., Zhu, W. & Yu, J., 2017. The late swing and early stance of sprinting are most hazardous for hamstring injuries. *Journal of Sport and Health Science*, 6(2), pp. 133-136. 10.1016/j.jshs.2017.01.011.

Marshall, P.W. & Siegler, J.C., 2014. Lower hamstring extensibility in men compared to women is explained by differences in stretch tolerance. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15, pp. 1-7. 10.1186/1471-2474-15-223.

Martin, R.L., Cibulka, M.T., Bolgla, L.A., Koc Jr, T.A., Loudon, J.K., Manske, R.C., Weiss, L., Christoforetti, J.J. & Heiderscheit, B.C., 2022. Hamstring Strain Injury in Athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 52(3), pp. 1-44. 10.2519/jospt.2022.0301.

Matjašič, P., 2014. *Preverjanje vpliva redne športne vadbe na moč odraslih: diplomsko delo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Mayorga Vega, D., Merino-Marban, R. & Viciano, J., 2014. Criterion-Related Validity of Sit-And-Reach Tests for Estimating Hamstring and Lumbar Extensibility: A Meta-Analysis. *Journal of Sports Science & Medicine*, 13(1), pp. 1-14.

Mijatović, I. & Moličnik, A., 2021. Artroza velikih sklepov: epidemiologija, etiologija, patofiziologija. In: Z. Kranjc, A. Moličnik & J. Naranda, eds. *Artroza in enoprotetika velikih sklepov: interdisciplinarno strokovno srečanje. Virtualno srečanje, 10. december 2021*. Maribor: Univerzitetni klinični center Maribor, pp. 13-18.

Mistry, G., Vyas, N. & Sheth, M.S., 2014. Correlation of hamstrings flexibility with age and gender in subjects having chronic low back pain. *International Journal of Therapies and Rehabilitation Research*, 3(4), pp. 31-38. 10.5455/ijtrr.00000040.

Miyamoto, N., Hirata, K., Kimura, N. & Miyamoto-Mikami, E., 2017. Contributions of Hamstring Stiffness to Straight-Leg-Raise and Sit-and-Reach Test Scores. *International Journal of Sports Medicine*, 39(2), pp. 110-114. 10.1055/s-0043-117411.

Miyazaki, M. & Maeda, S., 2022. Changes in hamstring flexibility and muscle strength during the menstrual cycle in healthy young females. *Journal of Physical Therapy Science*, 34(2), pp. 92-98. 10.1589/jpts.34.92.

Morrow, J.R., Mood, D.P., Disch, J.G. & Kang, M., 2015. *Measurement and Evaluation in Human Performance*. 5th ed. Illinois: Human Kinetics.

Multani, N.K., Singh, B. & Singh, A., 2013. Level of Physical Fitness among Physiotherapy Students a Study of Punjab and Haryana. *World Applied Sciences Journal*, 21(8), pp. 1136-1140. 10.5829/idosi.wasj.2013.21.8.1839.

Nacionalni inštitut za javno zdravje, 2017. *Determinante zdravja–dejavniki tveganja*. Ljubljana: NIJZ

Nacionalni inštitut za javno zdravje, 2022. *Smernice za telesno dejavnost in sedeče vedenje*. [pdf] Nacionalni inštitut za javno zdravje. Available at: https://nijz.si/wp-content/uploads/2022/07/who_smernice_td_slv.pdf [Accessed 10 May 2023].

National Institute of Health, National Heart, Lung and Blood Institute, n.d. *Calculate Your Body Mass Index*. [online] Available at: https://www.nhlbi.nih.gov/health/educational/lose_wt/BMI/bmi-m.htm [Accessed 28 February 2023].

Neto, T., Jacobsohn, L., Carita, A.I. & Oliveira, R., 2015. Reliability of the Active-Knee-Extension and Straight-Leg-Raise Tests in Subjects With Flexibility Deficits. *Journal of Sport Rehabilitation*, 24(4). 10.1123/jsr.2014-0220.

Niewiadomy, P., Szuścik-Niewiadomy, K., Kochan, M. & Kuszewski, M.T., 2021. The Relationship between Active and Passive Flexibility of the Knee Flexors. *Muscle Ligaments and Tendons Journal*, 11(2), pp. 360-366. 10.32098/mltj.02.2021.21.

Novak, A., 2018. *Giblјivost mladih hokejistov: magistrsko delo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Peršak, M., 2019. *Telesna aktivnost in depresija pri študentih: vloga intenzitete in motivacije za telesno aktivnost: magistrsko delo*. Maribor: Univerza v Mariboru, Filozofska fakulteta.

Physiopedia, n.d.a. *Sit and Reach Test*. [online] Available at: [https://www.physio-
pedia.com/Sit_and_Reach_Test](https://www.physio-
pedia.com/Sit_and_Reach_Test) [Accessed 31 May 2023].

Physiopedia, n.d.b. *Hamstrings*. [online] Available at: [https://www.physio-
pedia.com/Hamstrings](https://www.physio-
pedia.com/Hamstrings) [Accessed 31 May 2023].

Physiopedia, n.d.c. *Hamstring Strain*. [online] Available at: [https://www.physio-
pedia.com/Hamstring_Strain?utm_source=physiopedia&utm_medium=search&utm_ca
mpaign=ongoing_internal](https://www.physio-
pedia.com/Hamstring_Strain?utm_source=physiopedia&utm_medium=search&utm_ca
mpaign=ongoing_internal) [Accessed 6 June 2023].

Rakholiya, P., Patel, H., Patel, V. & Patel, R., 2021. Effect of prolong sitting on hamstring flexibility on schoolchildren: An observational study. *International Journal of Applied Research*, 7(1), pp. 348-353.

Ratna Shakya, N. & Manandhar, S., 2018. Prevalence of Hamstring muscle tightness among undergraduate physiotherapy students of Nepal using Passive Knee Extension Angle Test. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 8(1), pp. 182-187.

Reurink, G., Goudswaard, G.J., Oomen, H.G., Moen, M.H., Tol, J.L., Verhaar, J.A.N. & Weir, A., 2013. Reliability of the Active and Passive Knee Extension Test in Acute Hamstring Injuries. *The American Journal of Sports Medicine*, 41(8), pp. 1757-1761. 10.1177/0363546513490650.

Rodgers, C.D. & Raja, A., 2019. *Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Hamstring Muscle*. Tampa, Florida: StatPearls Publishing.

Rodgers, C.D. & Raja, A., 2023. *Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Hamstring Muscle*. Tampa, FL: StatPearls Publishing.

Shamsi, M., Mirzaei, M., Shahsavari, S., Safari, A. & Saeb, M., 2020. Modeling the effect of static stretching and strengthening exercise in lengthened position on balance in low

back pain subject with shortened hamstring: a randomized controlled clinical trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21(1), pp. 1-9. 10.1186/s12891-020-03823-z.

Vijayalakshmi, P., Thimmaiah, R., Reddy, S.S.N., Kathyayani, B.V., Gandhi, S. & BadaMath, S., 2017. Gender Differences in Body Mass Index, Body Weight Perception, weight satisfaction, disordered eating and Weight control strategies among Indian Medical and Nursing Undergraduates. *Investigación y Educación en Enfermería*, 35(3), pp. 276-284. 10.17533/udea.iee.v35n3a04.

World Health Organisation, 2021a. *Global physical activity questionnaire (GPAQ)*. [pdf] World Health Organisation. Available at: <https://www.who.int/publications/m/item/global-physical-activity-questionnaire> [Accessed 29 May 2022].

World Health Organisation, 2021b. *Obesity and overweight*. [online] Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> [Accessed 25 February 2023].

Yadav, R. & Basista, R., 2020. Effect of Prolonged Sitting on Hamstring Muscle Flexibility and Lumbar Lordosis in Collegiate Student. *International Journal of Health Sciences and Research*, 10(9), pp. 280-289.

Yıldırım, M.Ş., Tuna, F., Demirbağ Kabayel, D. & Süt, N., 2018. The Cut-off Values for the Diagnosis of Hamstring Shortness and Related Factors. *Balkan Medical Journal*, 35(5), pp. 388-393. 10.4274/balkanmedj.2017.1517.

Yin, J., Kong, L. & Cui, Y., 2022. Association Analyses of Physical Fitness Parameters and Anxiety Symptoms in Chinese College Students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(1), pp. 1-10. 10.3390/ijerph20010623.

Yu, S., Lin, L., Liang, H., Lin, M., Deng, W., Zhan, X., Fu, X. & Liu, C., 2022. Gender difference in effects of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on flexibility

and stiffness of hamstring muscle. *Frontiers in Physiology*, 13(1), pp. 1-10. 10.3389/fphys.2022.918176.

Zlodej, K., 2018. *Primerjava telesne pripravljenosti študentov študijskega programa fizioterapija s študenti ostalih študijskih smeri zdravstvene fakultete v Ljubljani: diplomsko delo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta.

Vprašalnik o splošni telesni dejavnosti (GPAQ)

Telesna dejavnost			
<p>V nadaljevanju vas bomo vprašali, koliko časa porabite za različne oblike telesne dejavnosti v običajnem tednu. Prosimo, odgovorite na vprašanja tudi, če menite, da niste telesno dejavna oseba. Najprej pomislite na čas, ki ga porabite za delo. Tu je mišljeno tako plačano kot neplačano delo, študij/usposabljanje, čas, ki ga namenite za hišna opravila, nabiranje hrane/poljščin, ribolov ali lov za hrano, iskanje zaposlitve. Pri odgovorih na spodnja vprašanja so pri opisu "visoko intenzivna dejavnost" mišljene dejavnosti, pri katerih je potreben velik telesni napor in pri katerih nastopi močno pospešeno dihanje in močno povišan srčni utrip, kot "zmerno intenzivna dejavnost" pa tiste, pri katerih nastopi malo pospešeno dihanje in malo povišan srčni utrip.</p>			
Vprašanja		Odgovor	Šifra
Dejavnosti pri delu			
1	Ali vaše delo zahteva visoko intenzivno telesno dejavnost, ki povzroča močno pospešeno dihanje ali močno povišan srčni utrip [prenašanje ali dvigovanje težkih bremen, kopanje ali gradbeno delo] najmanj 10 minut neprekinjeno?	DA 1 NE 2 Če ste izbrali NE, pojdite na vprašanje P4.	P1
2	Koliko dni v vašem običajnem tednu pri delu opravljate visoko intenzivne dejavnosti?	Število dni ____	P2
3	Koliko časa na običajen dan pri delu opravljate visoko intenzivne dejavnosti?	Ure : minute ____ : ____	P3
4	Ali vaše delo vključuje zmerno intenzivno dejavnost, pri kateri se malo zadihate in se vam malo poviša srčni utrip, kot pri hitri hoji [ali prenašanju lahkih bremen] najmanj 10 minut neprekinjeno?	DA 1 NE 2 Če ste izbrali NE, pojdite na vprašanje P7.	P4

5	Koliko dni v vašem običajnem tednu pri delu opravljate zmerno intenzivne dejavnosti?	Število dni ____	P5
6	Koliko časa v običajnem tednu pri delu opravljate zmerno aktivne intenzivne dejavnosti?	Ure : minute ____ : ____	P6 (a-b)
Potovanje iz kraja v kraj			
Naslednja vprašanja ne vključujejo telesnih dejavnosti, ki ste jih že omenili. Zanima nas, na kakšen način običajno potujete iz kraja v kraj. Na primer na delo, po nakupih, na tržnico, v versko ustanovo.			
7	Ali za potovanje iz kraja v kraj hodite ali se vozite s kolesom (s pedali) najmanj 10 minut neprekinjeno?	DA 1 NE 2 Če ste izbrali NE, pojdite na vprašanje P10.	P7
8	Koliko dni v običajnem tednu hodite ali kolesarite najmanj 10 minut neprekinjeno, da pridete iz kraja v kraj?	Število dni ____	P8
9	Koliko časa na običajen dan porabite za hojo ali kolesarjenje, da pridete iz kraja v kraj?	Ure : minute ____ : ____	P9
Rekreativne dejavnosti			
Naslednja vprašanja ne vključujejo telesnih dejavnosti med delom in potovanjem iz kraja v kraj. Zanimajo nas vaše športne, vadbene in rekreativne aktivnosti (dejavnosti v prostem času).			
10	Ali se ukvarjate s kakšno visoko intenzivno športno, vadbeno ali rekreativno dejavnostjo (dejavnost v prostem času), ki povzroča močno pospešeno dihanje ali močno povišan srčni utrip, kot pri teku ali nogometu, najmanj 10 minut neprekinjeno?	DA 1 NE 2 Če ste izbrali NE, pojdite na vprašanje P13.	P10

11	Koliko dni v običajnem tednu izvajate visoko intenzivno športne, vadbene ali rekreativne dejavnosti (v prostem času)?	Število dni ____	P11
12	Koliko časa na običajen dan porabite za visoko intenzivno športne, vadbene ali rekreativne dejavnosti?	Ure : minute ____ : ____	P12
13	Ali se ukvarjate s kakšno telesno dejavnostjo, zmerno intenzivno športno, vadbeno ali rekreativno dejavnostjo (dejavnost v prostem času), ki malo pospeši dihanje in malo poviša srčni utrip, kot je hitra hoja (kolesarjenje, plavanje, odbojka) najmanj 10 minut neprekinjeno?	DA 1 NE 2 Če ste izbrali NE, pojdite na vprašanje P15.	P13
14	Koliko dni v običajnem tednu izvajate zmerno intenzivno športno, vadbeno ali rekreativno dejavnost (dejavnost v prostem času)?	Število dni ____	P14
15	Koliko časa na običajen dan porabite za zmerno intenzivno športno, vadbeno ali rekreativno dejavnost?	Ure : minute ____ : ____	P15
Sedeče vedenje			
Naslednje vprašanje se nanaša na sedenje ali položaj, pri katerem ste zleknjeni, na delu, doma, na poti iz kraja v kraj ali s prijatelji, vključno s časom, ki ga preživite (sede za pisalno mizo, ob posedanju s prijatelji, pri vožnji z avtomobilom, vlakom, med branjem, med igranjem kart ali ob gledanju televizije). Ne nanaša se na čas, ko spimo.			
16	Koliko časa na običajen dan sedite ali ste zleknjeni?	Ure : minute ____ : ____	P16