

57. državno srečanje mladih raziskovalcev Slovenije 2023

Prisotnost sarkopenije pri aktivni in neaktivni starejši populaciji

Raziskovalno področje: Interdisciplinarno področje (šport in zdravstvo)

Raziskovalna naloga

Avtorica: Špela Polutnik

Mentorja: Katja Holnthaner Zorec, Mladen Herc

II. gimnazija Maribor

Maribor, 2023

KAZALO

Kazalo slik.....	V
Kazalo grafov	V
Kazalo tabel.....	VII
Povzetek	IX
Zahvala	XI
1 Uvod.....	1
1.1 Raziskovalno vprašanje	2
1.2 Hipoteze.....	2
2 Teoretično ozadje.....	3
2.1 Sarkopenija	3
2.2 Vzroki za sarkopenijo	4
2.2.1 Spremembe, ki nastanejo v mišicah s staranjem	4
2.3 Vrste sarkopenije	6
2.4 Diagnosticiranje sarkopenije	7
2.4.1 SARC-F vprašalnik	8
2.4.2 Klinični postopek diagnosticiranja sarkopenije	9
2.4.3 Merjenje mišične mase, moči in sposobnosti.....	11
2.5 Sarkopenija in vadba	13
3 Metoda dela.....	16
3.1 Vzorec.....	16
3.2 IPAQ-vprašalnik.....	16
3.3 SARC-F vprašalnik.....	17

3.4	Meritve.....	17
3.4.1	Mišične mase.....	17
3.4.2	Mišične moči.....	18
3.4.3	Fizične sposobnosti.....	19
3.5	Statistična analiza.....	21
4	Rezultati.....	22
4.1	Indeks skeletne mišične mase in % skeletne mišične mase.....	25
4.2	Moč stiska pesti.....	27
4.3	SPPB test.....	27
4.4	Prisotnost sarkopenije.....	28
5	Razprava.....	30
6	Družbena odgovornost.....	34
7	Zaključek.....	35
8	Viri in literatura.....	37
9	Priloge.....	40
	Priloga 1: Pristopna izjava.....	40
	Priloga 2: IPAQ-vprašalnik.....	41
	Priloga 3: SARC-F vprašalnik.....	43
	Priloga 4: Tabela neobdelanih podatkov.....	44
	Priloga 5: Statistična analiza podatkov.....	45

KAZALO SLIK

Slika 1: Zgradba skeletne mišice (Dovnik, 2013)	5
Slika 2: SARC-F vprašalnik (Hampton, 2021)	9
Slika 3: Postopek diagnoze sarkopenije po kriterijih EWGSOP (Cruz-Jentoft, in drugi, 2010)	10
Slika 4: Postopek diagnoze sarkopenije po kriterijih EWGSOP 2 (Cruz-Jentoft, in drugi, 2019)	11
Slika 5: Moč stiska pesti in SMMI pred in po programu vadbe (Piasta, in drugi, 2018).....	15
Slika 6: Tanita TIMC780MA (lasten vir)	18
Slika 7: Test ravnotežja (Krničar, 2016)	20

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Starostna sestava vzorca	22
Graf 2: MET vrednost IPAQ vprašalnika.....	23
Graf 3: Rezultat SARC-F vprašalnika.....	24
Graf 4: SMMI pri aktivni in neaktivni skupini	26
Graf 5: % mišične mase pri aktivni in neaktivni skupini	26
Graf 6: Moč stiska pesti aktivne in neaktivne skupine.....	27
Graf 7: Rezultat SPPB testa aktivne in neaktivne skupine.....	28

KAZALO TABEL

Tabela 1: Primerjava rezultatov dela med skupinama	24
Tabela 2: Analiza normalnosti podatkov SARC-F vprašalnika	45
Tabela 3: Mann-Whitneyev test statistične značilnosti povprečno višjega rezultata SARC-F vprašalnika neaktivne skupine	45
Tabela 4: Test normalnosti indeksa mišične mase aktivne in neaktivne skupine	46
Tabela 5: T-test za razlike med mišično maso aktivne in neaktivne skupine	46
Tabela 6: Test normalnosti % mišične mase aktivne in neaktivne skupine	47
Tabela 7: T-test za ugotavljanje statistične značilnosti, da je % mišične mase višji pri aktivni kot neaktivni skupini	47
Tabela 8: Test normalnosti porazdelitve podatkov mišične moči aktivne in neaktivne skupine	48
Tabela 9: T- test statistične značilnosti, da je moč stiska aktivne skupine višja od neaktivne	48
Tabela 10: Normalnost rezultatov SPPB testa pri aktivni in neaktivni skupini	49
Tabela 11: T-test statistične značilnosti povprečno višjega rezultata SPPB testa aktivne skupine	49
Tabela 12: Pearsonov korelacijski koeficient.....	49

POVZETEK

Sarkopenija je s starostjo pogojeno upadanje mišičnega tkiva. Poleg starosti na razvoj sarkopenije vplivajo tudi razne kronične bolezni, fizična neaktivnost, prehrana in pomanjkanje vitamina D (Krnčar, 2016). Preučevanje sarkopenije v evropskem prostoru se je začelo leta 2010, ko je Evropska delovna skupina za sarkopenijo pri starejših ljudeh (EWGSOP) izdala njeno definicijo in kriterij za diagnozo. Skupina se je leta 2018 sestala še enkrat in kriterij za diagnozo spremenila ter izdala algoritem poteka diagnoze sarkopenije. Iskanje primerov poteka z uporabo SARC-F vprašalnika. Kriterija za diagnozo sta znižana mišična moč in znižana mišična kvaliteta/kvantiteta. Stopnjo resnosti sindroma ocenimo z rezultatom enega od testov mišične sposobnosti. Razlike v teh parametrih pri aktivni in neaktivni starejši populaciji smo opazovali v raziskovalni nalogi. Vzorec testirank so sestavljale starejše ženske (65 – 75 let), ki nimajo kroničnih obolenj. Vzorec smo razdelili na aktivno in neaktivno skupino z IPAQ-vprašalnikom (mejna vrednost 3000 MET). Ugotovili smo statistično pomembno ($p < 0,05$) višji rezultat SPPB testa in višji odstotek skeletne mišične mase pri aktivni skupini v primerjavi z neaktivno. Povprečno višja mišična moč in boljši (nižji) rezultat SARC-F vprašalnika aktivne skupine v primerjavi z neaktivno nista statistično pomembna ($p > 0,05$). Neaktivna skupina je imela statistično značilen ($p < 0,05$) višji indeks mišične mase v primerjavi z aktivno, kar nas je presenetilo. Ugotovili smo srednjo/zmerno korelacijo med fizično aktivnostjo (rezultatom IPAQ-vprašalnika) in fizično sposobnostjo (rezultatom SPPB testa). Sarkopenija ni bila ugotovljena pri nobeni testiranki. Iz rezultatov pridobljenih v raziskavi ne moremo sklepati, da fizična aktivnost preprečuje/upočasnjuje nastanek sarkopenije v starosti, čeprav večina naših rezultatov kaže v to smer. Starejšim zato priporočamo, da se ukvarjajo s športom, saj bi fizična aktivnost lahko bila dobra preventiva pred razvojem sarkopenije, da bi bili o tem prepričani, pa bi morali v prihodnosti na to temo narediti še več raziskav.

ZAHVALA

Zahvaljujem se svojimima mentorjema, ki sta me spodbujala, mi svetovala pri nastajanju naloge ter me vodila tekom raziskovalnega dela in mi s tem pomagala spoznati svet raziskovanja. Posebna zahvala gre zunanjemu mentorju, ki mi je posodil opremo, kakršne na šoli nimamo in mi tako omogočil izvedbo praktičnega dela na višjem nivoju. Zahvaljujem se vsem, ki so mi pomagali pri iskanju vzorca testirancev. Hvala tudi tistim, ki so bili pripravljeni sodelovati v raziskavi. Hvala lektorici, ki je bila pripravljena lektorirati raziskovalno nalogo. Rada bi se zahvalila staršem, ki so mi stali ob strani pri pisanju naloge in mi pomagali s prevozi, ko sem izvajala meritve. Hvala vsem.

1 UVOD

Pričakovana življenjska doba prebivalcev razvitega sveta se viša in po podatkih Statističnega urada Slovenije je bil delež starejših od 65 let letos julija 21,3 %. Staranje prinaša tudi vse več degenerativnih bolezni. Za njih je značilno postopno napredovanje oziroma slabšanje stanja. Ena izmed njih, ki je v svetu vse bolj pogosta, je sarkopenija (Gašperlin Dovnik & Dovnik, 2022).

Prvotne študije, ki so preučevale sarkopenijo, so se osredotočale samo na upadanje skeletne mišične mase. V zadnjih letih pa je postalo pomembnejše preučevanje upada fizičnih sposobnosti zaradi propada skeletne mišične mase, saj je sarkopenija pogosto razlog za izgubo samostojnosti pri starejših ljudeh. Glede na to, so različne raziskave oblikovale kriterije za diagnosticiranje, katerim je skupno to, da za diagnosticiranje uporabljajo preučevanje upada mišične mase in: ali preučevanje grobe mišične moči ali pa preučevanje fizične sposobnosti posameznika, nekatere pa tudi oba zadnja dva našeta kriterija (Akishita, in drugi, 2018).

Leta 2010 je Evropska delovna skupina za sarkopenijo (EWGSOP) objavila definicijo sarkopenije in način diagnosticiranja. Skupina se je leta 2018 sestala še enkrat (EWGSOP 2) in nadgradila prvotno definicijo glede na raziskave, ki so bile narejene v vmesnem obdobju (Cruz-Jentoft, in drugi, 2019).

Vzrokov za sarkopenijo je več – glavni je naravni proces staranja. Vendar imajo večjo nagnjenost za pojav sarkopenije ljudje s prekomerno težo, starostniki, ki so neaktivni, in tisti z nepravilno prehrano (Gašperlin Dovnik & Dovnik, 2022).

Vpliv športne aktivnosti na razvoj, predvsem zdravljenje sarkopenije so že preučevali, med drugim tudi v študijah v Italiji (Piasta, in drugi, 2018), na Norveškem (Vikberg, in drugi, 2019) in v Nemčiji (Stoeber, Heber, Eichberg, & Brixius, 2018). V vseh so ugotovili, da se z vadbo (vzdržljivostnim treningom) sčasoma poveča tako mišična moč kot mišična zmogljivost.

Namen naše raziskovalne naloge je ugotoviti, kakšna je prisotnost sarkopenije med starejšimi ljudmi v našem izbranem vzorcu. Želimo ugotoviti, kako fizična aktivnost – tedenska športna vadba, vpliva na razvoj sarkopenije. Zanima nas, ali prihaja do razlik v pogostosti sarkopenije

in njenem razvoju med vzorcema aktivne in neaktivne starejše populacije in ali je športna aktivnost dobra preventiva za upočasnitev razvoja sindroma.

1.1 Raziskovalno vprašanje

Raziskovalno vprašanje: Ali obstajajo razlike v povprečni vrednosti mišične mase, mišične moči, oceni fizične sposobnosti, in s tem povezani prisotnosti sarkopenije pri starejši aktivni in neaktivni populaciji?

Analizirali bomo vzorec starejše populacije (≥ 65 let), osredotočili se bomo na ženski spol in jo z uporabo vprašalnika razdelili med aktivne in neaktivne. Vsem testirancem bomo izmerili mišično maso, telesno višino ter izračunali indeks skeletne mišične mase, izmerili bomo tudi mišično moč – moč stiska pesti in fizično sposobnost s SPPB testom. Na podlagi pridobljenih podatkov bomo lahko sklepali na prisotnost sarkopenije v našem vzorcu. Primerjali bomo povprečne vrednosti mišične mase, mišične moči in funkcije obeh skupin in ugotavljali razlike med skupinama.

1.2 Hipoteze

Pred začetkom raziskovalnega dela smo si postavili naslednje hipoteze.

Hipoteza 1: Povprečni indeks skeletne mišične mase in % mišične mase aktivne skupine bosta višja kot neaktivne skupine.

Hipoteza 2: Povprečna vrednost moči stiska pesti aktivne skupine bo višja kot neaktivne.

Hipoteza 3: Povprečna vrednost testa fizične sposobnosti aktivne skupine bo višja kot neaktivne.

Hipoteza 4: Redna fizična aktivnost je dobra metoda za upočasnitev sindroma sarkopenije pri starejši populaciji.

2 TEORETIČNO OZADJE

2.1 Sarkopenija

Preučevanje sarkopenije se je začelo, ko je leta 1989 Irwin Harold Rosenberg prvič uporabil izraz. Od takrat pa do leta 2020 je bilo objavljenih več kot 10 000 člankov na to temo. Sarkopenija je s starostjo povezano upadanje mišične mase in njene moči. Je počasno in progresivno napredujoče, sledi upad funkcionalne sposobnosti mišic, kar je povezano s padci, krhkostjo, pogosto hospitalizacijo in umrljivostjo pri starejših (Carmeli, 2020). Beseda sarkopenija je sestavljena iz dveh grških besed, »sarx«, kar pomeni mišica, in »-penia«, kar pomeni izguba (Akishita, in drugi, 2018).

Sarkopenija je geriatrični sindrom in ne klasična medicinska bolezen. Geriatrični sindromi so definirani kot klinične značilnosti starih ljudi, ki ne sodijo v jasne bolezenske kategorije. Njihove skupne značilnosti so kroničen potek, odsotnost enostavnih rešitev, izguba samostojnosti in multipli vzroki (Cruz-Jentoft & Landi, 2014).

Prisotnost sarkopenije pri starejših od 60 let je ocenjena na 5–13 %, pri starejših od 80 let pa na 10–50 %. Prisotna je pri obeh spolih (Akishita, in drugi, 2018). Raziskave kažejo, da prihaja do razlik med rasami, zato se diagnostični kriteriji med njimi razlikujejo (Bauer, in drugi, 2019). Mišična moč se začne manjšati po 50. letu starosti, za 2 % letno. Po 60. letu je upad 3–4 % letno, s starostjo se hitrost še stopnjuje (Gašperlin Dovnik & Dovnik, 2022). Leta 2000 je bilo število ljudi, starejših od 60 ocenjeno na 600 milijonov, v letu 2019 je številka presegla 1 bilijon, ocenjeno je, da bo do leta 2030 narasla na 1,4 bilijona in presegla 2 bilijona do leta 2050 (Pietrasik, 2022). V letu 2010 je sarkopenija prizadela > 50 milijonov ljudi in napovedi kažejo, da bo do leta 2050 prizadela > 200 milijonov ljudi (Cruz-Jentoft, in drugi, 2010).

Sarkopenija je eden od vzrokov za vse večjo nesamostojnost starejših ljudi, veliko obremenjenost javnega zdravstva in domov starejših občanov. Posledic, ki jih bo imela na družbo v prihodnjih letih, pa še zdaleč niso raziskali. Prvi korak k temu je bila določitev definicije in kriterija za diagnozo sarkopenije, ki ga je leta 2010 izdala Evropska delovna skupina za sarkopenijo (ESWGOP) ter ga dopolnila leta 2018. Naslednji korak je razvoj učinkovite obravnave in določitev naravnih vzrokov za njen razvoj. ESWGOP spodbuja strokovnjake k iskanju odgovora na vprašanja, kot so: kakšno vlogo ima prehrana na razvoj in

zdravljenje, kakšna je vloga ima telesna vadba za preprečitev nastanka in kasneje zdravljenje ter kakšna vadba je najbolj priporočena. Tako bi lažje razumeli potek razvoja sarkopenije, dejavnike, na katere lahko vplivamo, da njen razvoj preprečimo, in dejavnike, s katerimi njen razvoj najučinkoviteje zaustavimo (Cruz-Jentoft, in drugi, 2010).

Zdravniki ljudem z diagnosticirano sarkopenijo močno priporočajo, da se vključijo v vadbeni program. Vadba bo povečala njihovo mišično maso in moč. Priporočena jim je beljakovinsko bogata dieta – 1 do 1,5 g beljakovin na kg telesne teže na dan. Priporočen je povečan vnos vitamina D (Bauer, in drugi, 2019).

2.2 Vzroki za sarkopenijo

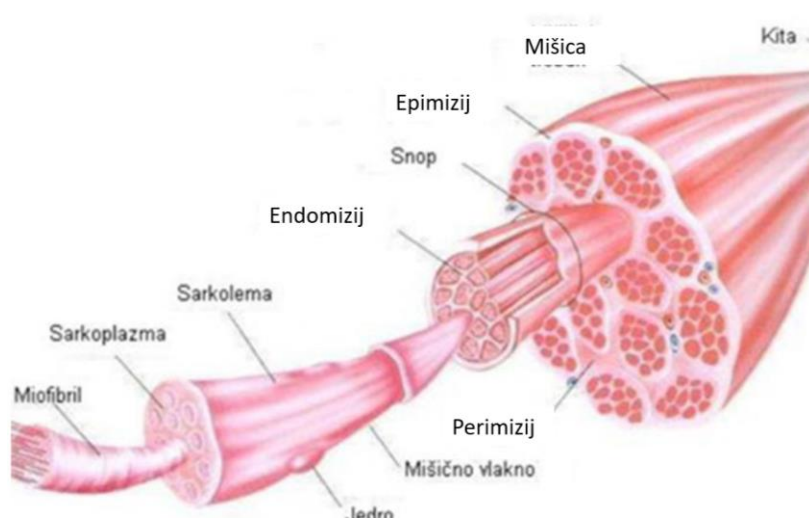
Vzroki za sarkopenijo so v večini pripisani naravnemu procesu staranja, so večplastni in pogosto niso popolnoma jasni. Dejavniki, ki vplivajo na njen razvoj, so zmanjšanje števila mišičnih vlaken tipa II, neaktivnost – sedeč način življenja, debelost, nezadosten vnos beljakovin in zmanjšanja sinteza beljakovin v skeletnih mišicah (MPS), zaradi česar začne mišica s časoma propadati (Ardeljan & Hurezeanu, 2020). Debeli posamezniki so posebej ogroženi, saj se pri njih med mišična tkiva vrine maščoba, ki moti pretok krvi. Prekrvavitev po kapilarah je zmanjšana in mišična celica ne dobi dovolj hranil - aminokislin (Gašperlin Dovnik & Dovnik, 2022).

Vzrok za sarkopenijo so lahko hujše kronične bolezni, ki negativno vplivajo na mišično-skeletni sistem in fizično aktivnost. To so kronične obstruktivne pljučne bolezni, kjer je zaradi vnetih pljuč oviran pretok zraka skozi, kronično popuščanje srca, kronične ledvične bolezni, sladkorna bolezen, rak in obolenje za virusom HIV (Ardeljan & Hurezeanu, 2020).

2.2.1 Spremembe, ki nastanejo v mišicah s staranjem

Mišica je telesno tkivo, sestavljeno iz celic, ki so specializirane za krčenje. Glede na vrsto celic, iz katerih so zgrajene, jih delimo na prečno-progaste mišice, gladke mišice in srčno mišico. Pri

gibanju sodelujejo prečno-progaste mišice, ki jih imenujemo tudi skeletne mišice. Na kosti so nameščene neposredno preko kit in večinoma nastopajo v nasprotno delujočih parih (npr. biceps – triceps na nadlahti). Skeletne mišice so pod nadzorom naše volje, saj se krčijo hoteno. Osnovna gradbena enota skeletnih mišic je mišično vlakno (mišična celica – miofibr). Mišična vlakna so obdana s tremi vrstami čvrstih vezivnih ovojníc. Endomizij obdaja vsako mišično vlakno posebej, perimizij obdaja več mišičnih vlaken skupaj in jih tako združuje v snope, epimizij pa obdaja celotno mišico in se na koncih mišice združi ter tvori kito, s katero je mišica pritrjena na skelet (Vidmar, 2008). Mišično vlakno je sestavljeno iz miofibril, te pa iz mišičnih nitk miofilamentov. V miofibrili so 3 vrste proteinov: proteina (miozin in aktin), ki sestavljata sarkomero (celično membrano), uravnavna proteina (tropomiozin in troponin), ki skupaj s kalcijem uravnavata kontrakcijo in relaksacijo mišice, in strukturni proteini (Dovnik, 2013). Mišične celice se med seboj delijo po hitrosti krčenja na hitre in počasne. Počasna vlakna se krčijo počasneje, vendar se tudi utrudijo kasneje, zato so lahko dejavna dalj časa. Energija za njihovo delovanje se sprošča pretežno s celičnim dihanjem. Vsebujejo veliko mitohondrijev in mioglobina. Hitra tkiva se krčijo hitro in močno, vendar se utrudijo hitreje. Ne vsebujejo mioglobina, zato jih imenujemo tudi bela vlakna. Hitra vlakna se delijo na glikolitična in oksidativna. V glikolitičnih hitrih vlaknih se energija za delovanje sprošča z glikolizo (anaerobno), v oksidativnih hitrih vlaknih pa se energija sprošča v procesu celičnega dihanja (aerobno) (Belušič, Dolenc Koče, Turk, Vittori, & Zalar, 2021).



Slika 1: Zgradba skeletne mišice (Dovnik, 2013)

Staranje je pogost vzrok propadanja mišičnih celic / sarkopenije. Motorična enota, ki predstavlja povezavo mišice z živčnim sistemom, se s starostjo začne spreminjati. Motorična enota je funkcionalna enota gibalnega sistema. Sestavljajo jo mišične celice in alfa motorični nevron, ki te celice oživčuje. Majhne motorične enote so odgovorne za fina gibanja. Velike motorične enote pa so v glavnem v mišicah, s katerimi opravljamo aktivnosti, ki zahtevajo moč (Dovnik, 2013).

Spremembe v zgradbi mišice, ki nastane s starostjo, delimo v tri skupine – **progresivna denervacija** (prekinitev oživčenja organa ali dela telesa), **zmanjšanje števila mišičnih vlaken tipa II** ter **zmanjšanje premera mišičnih vlaken** (Dovnik, 2013).

S starostjo pride do progresivnega upada števila funkcionalnih motoričnih enot v mišici. Raziskave so pokazale, da pri mišici tibialis anterior upade število funkcionalnih motoričnih enot s 150 pri mladostniku na 59 pri 80-letnem moškem, kar pomeni, da več kot 50 000 mišičnih vlaken izgubi inervacijo. Mišična vlakna, ki izgubijo inervacijo, naknadno degenerirajo, kar povzroči splošen upad mišične mase (Dovnik, 2013).

V primerjavi z mladim človekom ima star človek tudi manj hitrih mišičnih vlaken (tipa IIA in IIB), saj s starostjo pride do njihove redukcije. Posledica tega je izguba eksplozivnosti, ki je značilna za mlade (Krničar, 2016).

2.3 Vrste sarkopenije

Glede na vrsto vzroka ločimo **primarno** in **sekundarno** sarkopenijo. Primarna sarkopenija je povezana izključno s starostjo pogojenim propadanjem mišičnih vlaken. Pri primarni sarkopeniji ni prisotnega nobenega drugega jasnega vzroka za nastanek, kot samo starost (Cruz-Jentoft, in drugi, 2010).

Sekundarna sarkopenija se razvije ob prisotnosti drugih vzrokov, ne samo starosti. Lahko je povezana z zmanjšano telesno aktivnostjo – rezultat sedečega načina življenja, slabega počitka; bolezensko povezana – posledica propadanja mišičnih vlaken zaradi hujših kroničnih bolezni,

napredujočega propadanja organov (srca, pljuč, ledvic, jeter ali možganov), vnetnih bolezni, malignoma ali bolezni hormonskih žlez. Lahko pa je prehransko povezana – posledica premajhnega vnosa hranil, predvsem beljakovin ali pa jemanja zdravil, ki povzročajo upad telesne teže (Bauer, in drugi, 2019).

Evropska delovna skupina za sarkopenijo pri starejših ljudeh (v nadaljevanju EWGSOP) je v letu 2010 potek sarkopenije razdelila na tri faze: **zgodnja sarkopenija** (*»pre-sarcopenia«*), znižana je mišična masa, vendar še ni opazno poslabšanje mišične sposobnosti; **sarkopenija**, ko je ob znižani mišični masi opazna tudi znižana mišična moč ali njihova sposobnost, ter **huda sarkopenija** (*»severe sarcopenia«*), ko je pri starostniku prisotno tako poslabšanje v mišični moči kot njeni sposobnosti (Carmeli, 2020). Ko se je skupina ponovno srečala leta 2019, je potek razdelila na dve fazi, sarkopenija (osnovni kriterij znižana mišična moč, potrdimo jo z znižano mišično kvaliteto/kvantiteto) in huda sarkopenija (ko je ob zgoraj naštetih lastnostih pri osebi znižana tudi fizična sposobnost) (Cruz-Jentoft, in drugi, 2019).

2.4 Diagnosticiranje sarkopenije

V evropskem prostoru velja definicija in merilo za diagnozo, postavljena s strani Evropske delovne skupine za sarkopenijo pri starejših ljudeh (EWGSOP). EWGSOP se je prvič sestala leta 2010 z namenom, da določi natančno definicijo sarkopenije in mejne vrednosti ter metodo za njeno diagnozo. Sarkopenija je sindrom, zaznamovan s progresivno izgubo skeletne mišične mase in moči, s tveganjem za pojav resnejših posledic, kot so fizična nezmožnost, slaba kvaliteta življenja in smrt. Za diagnozo sarkopenije EWGSOP priporoča uporabo kriterija prisotnost nizke mišične mase in nizke mišične funkcije (moč ali zmogljivost) (Cruz-Jentoft, in drugi, 2010). Ta definicija in kriterij sta se izkazala za uporabna v splošni populaciji (Cruz-Jentoft & Landi, 2014). Leta 2018 se je EWGSOP sestala še enkrat, z namenom, da obnovi definicijo sarkopenije in kriterij za diagnozo. EWGSOP2 je sklenila, da je sarkopenija najbolj determinirana z upadom mišične moči, sama mišična masa več ni ključni kriterij za diagnozo. Najbolj zanesljiv in merljiv kriterij za diagnozo sarkopenije je znižana mišična moč, da sarkopenijo pri osebi potrdimo, preverimo, če ima znižano tudi kvaliteto/kvantiteto mišic. Če je ob vseh teh kriterijih pri osebi znižana tudi fizična sposobnost, potem govorimo o hudi

sarkopeniji. Fizična sposobnost je bila najprej del definicije, sedaj pa se uporablja za diagnozo resnosti sarkopenije (Cruz-Jentoft, in drugi, 2019).

2.4.1 SARC-F vprašalnik

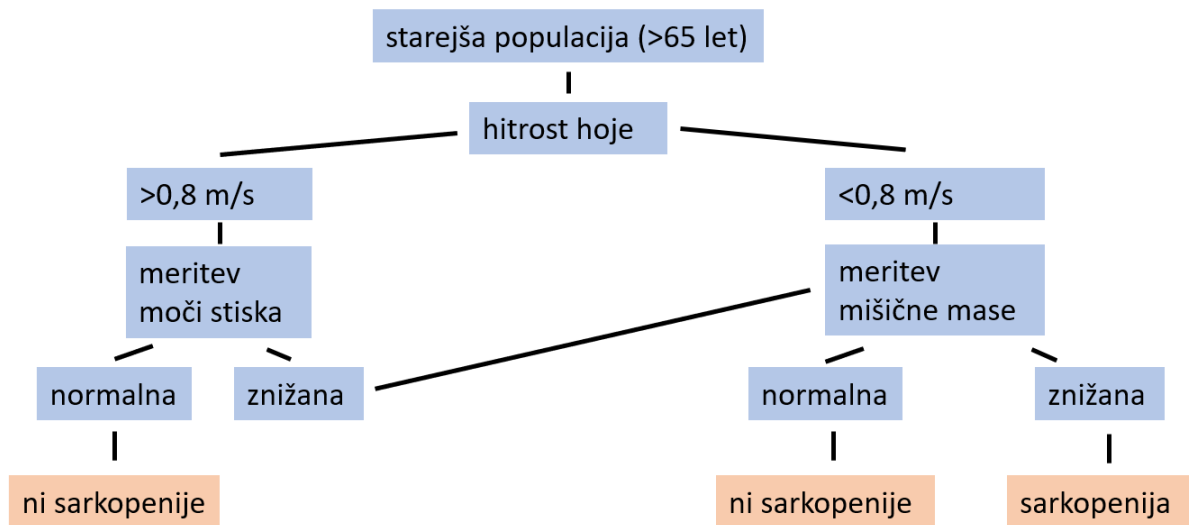
EWGSOP2 priporoča uporabo vprašalnika, poimenovanega SARC-F (Strenght, assistance with walking, rising from a chair, climbing stairs, and falls) za pomoč pri iskanju ljudi s sarkopenijo. **SARC-F vprašalnik** je sestavljen iz petih vprašanj, z njim ugotovimo tveganje za nastanek/prisotnost sarkopenije pri osebi. Odgovor na vsako vprašanje je ocenjen z 0, 1 ali 2 točkama, maksimalni seštevek točk je 10. Če oseba doseže 4 točke ali več, je velika verjetnost, da ima sarkopenijo. Vprašalnik temelji na lastni oceni svoje mišične moči, zmožnosti hoje, zmožnosti vstajanja s stola, hoje po stopnicah in doživljanja padcev (Hampton, 2021). Vprašalnik so testirale tri študije na treh vzorcih velike populacije: afriško-ameriška študija, longitudinalna študija staranja v Baltimoru ter študija kitajskih moških in žensk. V vseh teh populacijah se je SARC-F vprašalnik izkazal za učinkovitega pri odkrivanju ljudi s tveganjem za sarkopenijo. EWGSOP2 trdi, da ima vprašalnik nizko do srednjo občutljivost in visoko specifičnost za odkrivanje znižane mišične moči. Priporoča, da se začne uporabljati v klinikah kot metoda, s katero bi prepoznali ljudi, ki imajo povečano tveganje za prisotnost sarkopenije. Te ljudi bi potem analizirali dalje, da ne bi bilo potrebno analiziranje celotne starejše populacije (Cruz-Jentoft, in drugi, 2019).

Komponenta	Vprašanje	Točkovanje	Število točk
Moč	Koliko napora vam predstavlja dvigovanje in nošenje 5 kg?	Nič = 0 Nekaj = 1 Veliko ali ne zmorem = 2	
Asistenca pri hoji	Koliko napora vam predstavlja hoja do drugega konca sobe?	Nič = 0 Nekaj = 1 Veliko ali ne zmorem = 2	
Vstajanje s stola	Koliko napora vam predstavlja vstajanje s stola ali postelje?	Nič = 0 Nekaj = 1 Veliko ali ne zmorem = 2	
Vzpenjanje po stopnicah	Koliko napora vam predstavlja hoja navzgor za 10 stopnic?	Nič = 0 Nekaj = 1 Veliko ali ne zmorem = 2	
Padci	Kolikokrat ste padli v zadnjem letu?	Nič = 0 1 - 3 padci = 1 4 ali več = 2	

Slika 2: SARC-F vprašalnik (Hampton, 2021)

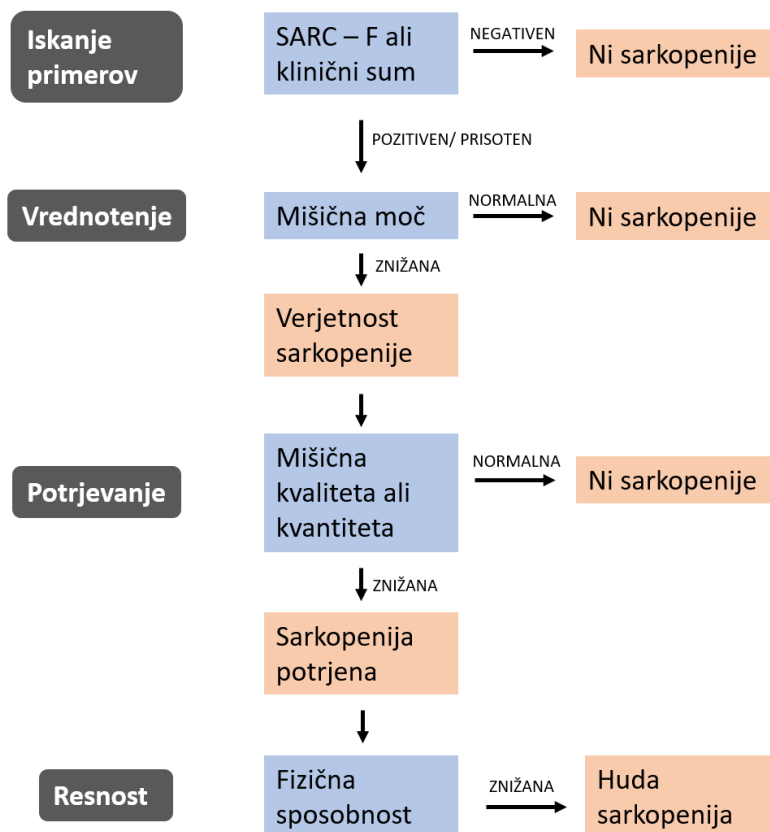
2.4.2 Klinični postopek diagnosticiranja sarkopenije

Klinično identificiranje ljudi s sarkopenijo je pomembno, da lahko preprečimo s starostjo povezano nezmožnost življenja kvalitetnega življenja. EWGSOP priporoča analiziranje vseh ljudi, starejših od 65 let. V ta namen je razvila algoritem, ki temelji na hitrosti hoje, kot najbolj zanesljivi in najlažji meritvi za ugotovitev prisotnosti sarkopenije v klinikah. Najprej je priporočeno opraviti meritev hitrosti hoje. Mejna vrednost za določitev ljudi z večjim tveganjem za razvoj sarkopenije, je hitrost $< 0,8$ m/s. Ljudje, ki te vrednosti ne dosežejo, bi morali biti analizirani naprej, da se ugotovi, ali so pri njih prisotni vsi kriteriji za diagnozo sarkopenije. Sledila naj bi analiza mišične mase in če je ta znižana, govorimo o sarkopeniji. Priporočljivo je tudi merjenje moči stiska ljudi, ki so mejno vrednost na testu hitrosti hoje dosegli, če je ta znižana in je znižana tudi njihova mišična masa, potem tudi pri njih govorimo o prisotnosti sarkopenije (Cruz-Jentoft & Landi, 2014).



Slika 3: Postopek diagnoze sarkopenije po kriterijih EWGSOP (Cruz-Jentoft, in drugi, 2010)

Ko se je EWGSOP še enkrat sestala leta 2018, je spremenila algoritem diagnosticiranja sarkopenije. Za iskanje primerov sarkopenije sedaj priporoča uporabo SARC-F vprašalnika, če oseba doseže več kot 4 točke, jo vrednotimo naprej. Prav tako analiziramo ljudi, za katere sumimo, da bi lahko imeli sarkopenijo, ker so pri njih prisotni znaki sindroma. Tem ljudem se izmeri njihova mišična moč (ali moč stiska ali test vstajanja iz stola). Tisti, pri katerih se ugotovi, da je njihova mišična moč znižana, imajo verjetno sarkopenijo. Sarkopenijo potrdimo z analizo mišične kvalitete/kvantitete (z DXA, BIA, CT ali MRI). Stopnjo resnosti sarkopenije določamo s testi fizične sposobnosti (hitrost hoje, SPPB, TUG ali hoja na 400m). Če je fizična sposobnost znižana, govorimo o hudi sarkopeniji (*»severe sarcopenia«*) (Bauer, in drugi, 2019).



Slika 4: Postopek diagnoze sarkopenije po kriterijih EWGSOP 2 (Cruz-Jentoft, in drugi, 2019)

2.4.3 Merjenje mišične mase, moči in sposobnosti

Obstaja več tehnik, s katerimi določimo mišično maso, mišično moč in njeno sposobnost. Te so različno zanesljive in se uporabljajo v različne namene (v klinikah, za raziskave), saj so tudi različno (cenovno) dostopne (Cruz-Jentoft, in drugi, 2010).

Za **merjenje mišične moči** se najpogosteje uporablja **moč stiska pesti**, saj je močan pokazatelj možnosti slabega izida, kot je dolga hospitalizacija, povečana možnost funkcionalnih omejitev in slaba kvaliteta življenja, ki je povezana z zdravjem. Za pravilno meritev potrebujemo kalibriran dinamometer. Moč stiska pesti je zmerno povezana z močjo v drugih delih telesa. Ker jo je lahko zmeriti, se uporablja v rutinskih pregledih v bolnišnicah in specializiranih klinikah. Druga metoda merjenja mišične moči je **test vstajanja s stola**. Z njim predvidimo moč mišic v nogah. Testirancu merimo čas, potreben, da petkrat vstane in sede nazaj na stol

brez pomoči rok. Mejni vrednosti za določitev sarkopenije sta < 27 kg za moške in < 16 kg za ženske pri moči stiska pesti in > 15 s potrebnih za pet dvigov s stola (za oba spola). Mejne vrednosti je določila EWGSOP2 (Cruz-Jentoft, in drugi, 2019). Mejne vrednosti med študijami se sicer razlikujejo, v raziskavi, narejeni v Turčiji leta 2016, so za mejno vrednost moči stiska pesti določili na < 30 kg za moške in < 20 kg za ženske (Bahat, Kilic, Tugan, & Tufan, 2016).

Mišično maso lahko določimo z veliko različnimi tehnikami. Predstavljena je lahko kot celotna telesna skeletna mišična masa (*total body Skeletal Muscle Mass* – SMM), kot apendikularna skeletna mišična masa, ki je opredeljena kot vsota mišične mase vseh štirih udov (*Appendicular Skeletal Muscle Mass* – ASM) ali kot mišični presek posamezne mišice v telesu. Ker je vrednost mišične mase (SMM ali ASM) odvisna od višine (višji posameznik ima večjo maso mišic), se kot mejni kriterij uporablja SMM ali ASM na enoto višine/kvadrata višine. Kot mejni kriterij se največkrat uporablja $ASM/višina^2$ (kg/m^2) v vrednosti < 7 kg/m^2 za moške in $< 5,5$ kg/m^2 za ženske (Cruz-Jentoft, in drugi, 2019) ali pa $SMM/višina^2$ (kg/m^2) v vrednosti $< 8,87$ kg/m^2 za moške in $< 6,42$ kg/m^2 za ženske (Cruz-Jentoft, in drugi, 2010). Tudi tukaj se mejne vrednosti med različnimi študijami razlikujejo. Med različnimi tehnikami določevanja SMM oziroma ASM so tudi razlike v natančnosti in zanesljivosti meritve. Ideal natančnosti predstavljata **magnetna resonanca** (MRI) in **računalniška tomografija** (CT), vendar zaradi nedostopnosti nista med najpogosteje uporabljenimi tehnikami v klinikah ali zdravstvu, zato mejne vrednosti zanj niso jasno določene. Med pogosteje uporabljenimi tehnikami je **dvoenergetska rentgenska absorpiometrija** (DXA preiskava). Preiskava je hitra in natančna ter varna, saj je izpostavljenost rentgenskemu sevanju zelo majhna. Trenutno je DXA najbolj priljubljena tehnika med raziskovalci za merjenje mišične mase. Druga pogosteje uporabljena metoda je metoda **bioelektrične impedance** (BIA), ki deluje na podlagi različnih bioelektričnih lastnosti tkiv (upora, prevodnosti, kapacitivnosti) in tako določi koncentracijo in lokacijo osnovnih komponent telesne sestave. Predikcijski modeli BIA so najbolj zanesljivi v populacijah, na podlagi katerih so bili narejeni. EWGSOP2 priporoča tiste, ki delujejo na podlagi »Sergi enačbe«, saj je ta nastala na podlagi preučevanja starejših ljudi v Evropi. Starost in etičnost populacije je pomembna glede na to, kakšno BIA uporabljamo. Na rezultat analize z BIA vpliva tudi količina vode v telesu pacienta. Naprava za BIA je cenovno dostopna, zato se velikokrat pogosteje uporablja kot DXA metoda. **Merjenje obsega meč** je najmanj zanesljiva metoda (mejna vrednost < 31 cm), vendar se uporablja takrat, ko ni na voljo nobena od zanesljivejših metod (Cruz-Jentoft, in drugi, 2019).

Fizična sposobnost je bila definirana kot objektivno merljiva funkcija celotnega telesa v povezavi z gibanjem. Pri tem ni pomembna samo moč mišic, pomembno je tudi ravnotežje. Merimo jo z različnimi metodami. **Test hitrosti hoje** je hiter, enostaven, varen in zanesljiv, zato se pogosto uporablja. Najpogosteje testiranci hodijo 4 m in meri se jim čas potreben, da to razdaljo premagajo. Mejna vrednost je $< 0,8$ m/s (Cruz-Jentoft, in drugi, 2019). **SPPB test** (*Short Physical Performance Battery*) je sestavljen iz treh delov. Posamezen del je vreden štiri točke, maksimalno končno število točk je dvanajst. Sestavljen je iz testa hitrosti hoje, testa ravnotežja in testa vstajanja s stola. Mejna vrednost, ki je indikator slabe fizične sposobnosti, je ≤ 8 točk. **TUG** (*timed up and go test*) je test, pri katerem mora posameznik vstati s stola, prehoditi 3 m, se obrniti, priti nazaj in spet sest. Pri tem se mu meri čas. Mejna vrednost je ≥ 20 s. Zadnji test je **test hoje na 400m**. Testiranec mora prehoditi 400 m, pri tem ima lahko dva odmora med opravljanjem naloge. Mejna vrednost je ≥ 6 min oziroma če je testiranec nezmožen opraviti to nalogo (Cruz-Jentoft, in drugi, 2019).

EWGSOP priporoča fokus na evropski populaciji in uporabo normativnih vrednosti (zdravih mladih posameznikov) za določanje mejnih vrednosti, kadarkoli je to mogoče. Pri čimer mejno vrednost določa povprečna vrednost zdravih mladih posameznikov minus dvakratni standardni odklon. V posebnih okoliščinah priporočajo, da odštejemo 2,5-kratni standardni odklon, če želimo biti milejši. Pri meritvah, kot je hitrost hoje in moč, so rezultati odvisni od postave, zato priporočajo uporabo regionalne normativne populacije, če je to mogoče (Cruz-Jentoft, in drugi, 2019). Mejne vrednosti, ki so postavljene s strani EWGSOP2, so bile izbrane na podlagi predhodnih raziskav, ki so bile narejene na evropskem področju (Cruz-Jentoft, in drugi, 2019).

2.5 Sarkopenija in vadba

Sarkopenija pomeni upad mišične mase in moči v povezavi s staranjem. Vadba za moč lahko to izboljša. Nobena druga preventiva – tako prehranski dodatki kot zdravila, ni tako učinkovita, kot je trening moči (Dovnik, 2013). Možnost za padec se z vadbo za moč in ravnotežje zmanjša za 13 do 40 %. Starejšim se priporočajo štiri različne oblike treninga: aerobni trening, trening vzdržljivosti, vadba za gibljivost in ravnotežje. Za preprečitev razvoja sarkopenije se je za najpomembnejšega izkazal vzdržljivostni trening, saj se z njim poveča tako mišična funkcija

kot njihova velikost (Piasta, in drugi, 2018). Idealen vzdržljivostni trening je sestavljen iz vadbe s trakovi in dvigovanja uteži (Zao & Camelo, 2018).

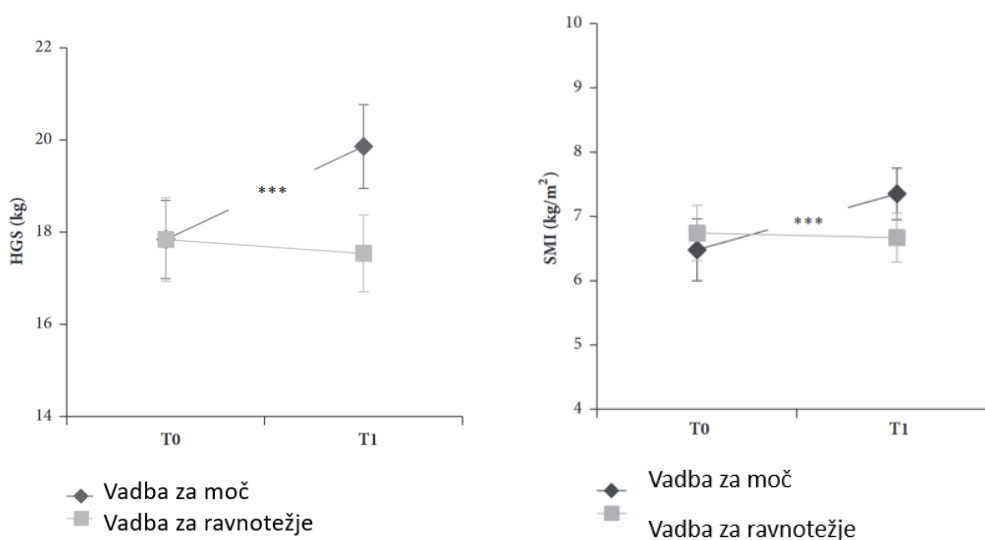
Z vadbo proti uporabi povečamo sintezo mišičnih beljakovin in s tem ohranjamo mišično maso. Spremembe pri mišičnem volumnu starejših so vidne 6 do 9 tednov po pričetku vadbe, najvišje povečanje moči pa se pozna v prvih tednih vadbe, še posebej pri tistih, ki so prešli na fizično aktivnost iz sedečega življenja. Pozitivni učinki vadbe so izgubljeni šest mesecev po prenehanju (Krničar, 2016).

Trening moči omogoča starejšim individualno opravljanje vsakodnevnih opravil, saj jim ta predstavljajo napor. S treningom popravimo držo, ravnotežje, odpravimo bolečino v križu. Najpomembnejše pa je, da s pravilno vadbo moči vzdržujemo mišično in kostno maso, kar preprečuje hujše padce in poškodbe. Ker je proces propadanja mišične in kostne mase naraven proces, lahko starostniki z redno in s primerno vadbo te procese upočasnijo. Tako jim vsakodnevna opravila, kot je na primer hoja po stopnicah, ne predstavljajo več takšnega napora. Za doseganje čim učinkovitejših rezultatov moramo imeti določeno intenzivnost in doziranje primerne vadbe (Krničar, 2016).

Visoko intenzivni trening ima pozitivne učinke na preprečevanje sarkopenije. Trening z utežmi okrepi, izboljša aktivacijo mišic in pri dolgotrajnem treningu tudi mišično maso, če se trenira trikrat tedensko s primerno intenzivnostjo. Pri treningu se starejši osebi svetuje osebni trener, ki poskrbi za varnost in ustreznost treninga. Pri treningu se ne sme zanemariti noben del telesa. Svetuje se trening, ki okrepi celo telo (Dovnik, 2013).

V Italiji so naredili raziskavo, kjer je 33 sarkopeničnih žensk v povprečju starih 70 let opravljalo devet mesecev treninga vzdržljivosti. Druga skupina (prav tako 33 sarkopeničnih žensk v povprečju starih 70 let) pa je devet mesecev izvajala vaje za boljše telesno držo. Vsem so izmerili telesno sestavo, mišično maso, skeletno mišično maso in moč stiska pred začetkom 9-mesečnega programa vadbe. Vadba je potekala 2-krat na teden po 60 minut. Skupina, ki je izvajala vzdržljivostni trening, je dosegla veliko boljše rezultate v primerjavi z začetnimi po devetih mesecih vadbe. Pri skupini, ki je izvajala vaje za ravno telesno držo, sprememb niso opazili. Testirankam so izmerili tudi ravnotežje, to se je izboljšalo po opravljenem treningu vzdržljivosti, po vadbi za ravno držo pa je ostalo enako. Indeks skeletne mišične mase se je v

skupini, ki je izvajala vzdržljivostni trening, dvignil s $6.48 \pm 2.75 \text{ kg/m}^2$ na $7.36 \pm 2.31 \text{ kg/m}^2$, pri skupini, ki je izvajala vaje za ravno držo, pa se je indeks skeletne mase znižal s $6.74 \pm 2.46 \text{ kg/m}^2$ na $6.67 \pm 2.17 \text{ kg/m}^2$. V tej skupini je moč stiska pesti ostala približno enaka $T_0 = 17.84 \pm 5.25 \text{ kg}$, $T_1 = 17.55 \pm 4.85 \text{ kg}$, v drugi skupini pa se je dvignila s $T_0 = 17.84 \pm 4.91 \text{ kg}$ na $T_1 = 19.86 \pm 5.22 \text{ kg}$ (Piasta, in drugi, 2018).



Slika 5: Moč stiska pesti in SMMI pred in po programu vadbe (Piasta, in drugi, 2018)

Na Norveškem so preučevali vpliv 10-tedenskega vadbenega programa na ljudi z diagnosticirano zgodnjo sarkopenijo (povprečna starost 70 let). Vadba je potekala 3-krat na teden po 45 minut. Rezultat so nastali na podlagi SPPB testa, testa vstajanja s stola, testa vstani in pojdi (TUG), testa moči stiska pesti in analize z dvoenergetsko rentgensko absorpciometrijo (DXA). Preiskovana skupina je pokazala napredek v vseh testih, medtem ko pa kontrolna skupina ni dosegla nobenega napredka (razen pri TUG-testu) (Vikberg, in drugi, 2019).

V Nemčiji so preučevali vpliv šestnajsttedenske vadbe (potekala je 2-krat na teden) na ljudi, starejše od 65 let. Imeli so dve skupini. Prvo so sestavljali ljudje, ki imajo diagnosticirano sarkopenijo, in drugo skupino tisti brez nje. Po programu vadbe je imela skupina s sarkopenijo višji rezultat za 13 % (s 9,3 na 10,4 točke) na testu SPPB, dosegla je začetne vrednosti skupine brez sarkopenije. Skupina brez sarkopenije pa je svoj rezultat izboljšala za 10 % (z 10,3 točke na 11,2) (Stoeber, Heber, Eichberg, & Brixius, 2018).

3 METODA DELA

3.1 Vzorec

V raziskavi je sodelovalo 50 testirancev, starih od 65 do 75 let, vendar smo nekatere morali izločiti pri analizi rezultatov zaradi vstopnih pogojev. Pogoj za izbiro vzorca je bil spol (ženski) in da oseba nima resnejših kroničnih obolenj: kronične obstruktivne pljučne bolezni, kroničnega popuščanja srca, kronične ledvične bolezni, sladkorne bolezni, raka ali obolenja za virusom HIV ter da je starejša od 65 in mlajša od 75 let. Vstopnim pogojem je ustrezalo 46 testirank. Ker smo želeli vzorec starejše populacije, ki redno telovadi, smo merjenke iskali v poznanih vadbenih skupinah za starejše. Vzorec neaktivne populacije so nam predstavljale članice raznih društev (pevskih, pekarskih ipd.). Testiranke so pred izvedbo merjenja izpolnile pristopno izjavo (priloga 1). Vzorec smo razdelili na dve skupini z uporabo kratke oblike IPAQ-vprašalnika (International Physical Activity Questionare).

Vse merjenke smo vprašali po starosti, po možnih kroničnih obolenjih in jim izmerili višino (na 0,5 cm natančno).

3.2 IPAQ-vprašalnik

IPAQ-vprašalnik je mednarodni vprašalnik o fizični aktivnosti, ki se pogosto uporablja v raziskavah v svetu. Kratka verzija vprašalnika je bila sestavljena za pridobivanje podatkov o fizični aktivnosti odraslih (starejših od 15 let). Test sprašuje po treh vrstah aktivnosti: zmerni, zahtevni in hoji. Test sprašuje tudi po količini sedenja na teden, ki pa v evalvacijo ni vključeno. Raziskovalni komite IPAQ je ocenil, da kot dobro aktivnost lahko upoštevamo tisto, pri kateri posameznik vsak dan v tednu opravlja eno uro ali več zmerne telesne dejavnosti ali pol ure ali več zahtevne telesne dejavnosti. Oseba, ki ni fizično aktivna, pa teh vrednosti ne dosega (Patterson, 2010).

Načinov ovrednotenja IPAQ vprašalnika je več, mi smo uporabili izračun MET vrednosti. Metabolna enota v minuti na teden je osnovna enota za aktivnost, ki jo vprašalnik predlaga za vsako aktivnost in se uporablja za ocenjevanje porabe kisika (energije) med aktivnostjo. 1 MET

je definiran kot poraba energije v mirovanju v eni minuti in pri odraslem človeku znaša 3,5 mg/kisika/kg telesne teže. Pri vrednotenju je potrebno izračunati, koliko minut na teden je oseba opravljala vsako izmed treh zgoraj naštetih aktivnosti in to vrednost množiti z 3,3/4 ali 8, odvisno za katero vrsto aktivnosti gre. Hoja je v vprašalniku opredeljena s 3,3 MET, kar pomeni, da število minut hoje na teden množimo s 3,3. Zmerna aktivnost je ovrednotena s 4 MET, zahtevna aktivnost pa z 8 MET. Nato metabolne enote med seboj seštejemo in pridemo do posameznih vrednosti, ki jih lahko razdelimo v kategorije (med seboj primerjamo) (Patterson,2010).

Z MET vrednostjo lahko osebo opredelimo kot zelo aktivno ($MET > 3000$), zmerno aktivno ($3000 > MET > 600$) ali neaktivno ($MET < 600$) (Forde, 2022).

V raziskovalni nalogi smo uporabili krajšo verzijo (priloga 2), sestavljeno iz 7-ih vprašanj, dostopno na: <https://youthrex.com/wp-content/uploads/2019/10/IPAQ-TM.pdf> (Youthrex, 2002). Z vprašalnikom smo pridobili podatke, ki smo jih preračunali v količino MET na zgoraj opisan način. Mejna za aktivno populacijo je bila: 3000 MET.

3.3 SARC-F vprašalnik

Vse merjenke so rešile tudi SARC-F vprašalnik (priloga 3), dostopen na: <https://www.physio-pedia.com/SARC-F: A Simple Questionnaire to Rapidly Diagnose Sarcopenia> (Hampton, 2021). SARC-F vprašalnik je sestavljen iz petih vprašanj, ki jih ocenimo z 0, 1 ali 2 točkama. Najvišje možno število točk je 10. Meja za tveganje za prisotnost sarkopenije pri merjenki je ≥ 4 točke.

3.4 Meritve

3.4.1 Mišične mase

Merjenkam smo izmerili telesno sestavo z bioelektrično impendanco (BIA). Uporabili smo Tanito TIMC780MA. Testiranka je bosa stopila na napravo, tako da so bila stopala na kovinskih

ploščah. Naprava je testiranko stehala (od dejanske teže smo odšteli 1 kg, ker smo testiranke tehtali oblečene). Nato smo vnesli podatke o testiranki (spol, starost in višino). Testiranka se je prijela za držalo za roke in naprava je ocenila odstotek mišične mase in maščobnega tkiva pri testiranki. Bioelektrična impendanca je izračunala tudi BMI testiranke in ocenila količino vode v njenem telesu. Iz pridobljene skeletne mišične mase (ASM) v kg smo izračunali indeks skeletne mišične mase (SMMI) po enačbi:

$$SMI = \frac{SMM}{višina^2}$$

Indeks skeletne mišične mase je znižan, če je manjši od 6,42 kg/m² (za ženski spol).



Slika 6: Tanita TIMC780MA (lasten vir)

3.4.2 Mišične moči

Mišično moč smo določili s močjo stiska pesti. To smo izmerili z ročnim hidravličnim dinamometrom Saehan. Meritve smo izvajali v sedeči poziciji, komolec v fleksiji 90° in zapestje v nevtralnem položaju. Vsaka testiranka je stisk izvedla 3x z dominantno roko in upoštevala se je najvišja vrednost. Med stiski je bil zagotovljen vsaj 30 sekundni počitek.

O znižani mišični moči govorimo, če merjenke (ženski spol) ne dosežejo vrednosti 16 kg pri stisku pesti.

3.4.3 Fizične sposobnosti

Fizično sposobnost smo določili z izvedbo SPPB testa (*short physical performance battery test*). Test je dostopen na <https://geriatrictoolkit.missouri.edu/SPPB-Score-Tool.pdf> (Kit, 2013). Test je sestavljen iz treh delov. V vsakem lahko testiranec dobi največ 4 točke. Maksimalno število točk, na koncu je 12. Najboljši možen rezultat je 12 točk, najslabši pa 0 točk.

Pri prvem testu mora oseba vstajati s stola. Cilj je, da čim hitreje 5-krat vstane s prekrižanimi rokami. Najprej osebo prosimo, naj enkrat vstane s stola. Če je to sposobna narediti, jo prosimo, da vstane 5-krat zaporedoma in mi pri tem merimo čas. Če opazimo, da testirancu ne bo uspelo vstati 5-krat (pojavi se težko dihanje), test ustavimo. Test prav tako ustavimo, če po 1 minuti testirancu ni uspelo 5-krat vstati ali če opazimo, da si pri vstajanju pomaga z rokami. Ko testiranec petič vstane, merjenje časa ustavimo in zabeležimo rezultat.

Točkovanje 1. testa:

Če testirancu ni uspelo vstati 5-krat oziroma je potreboval >60 s (0 TOČK).

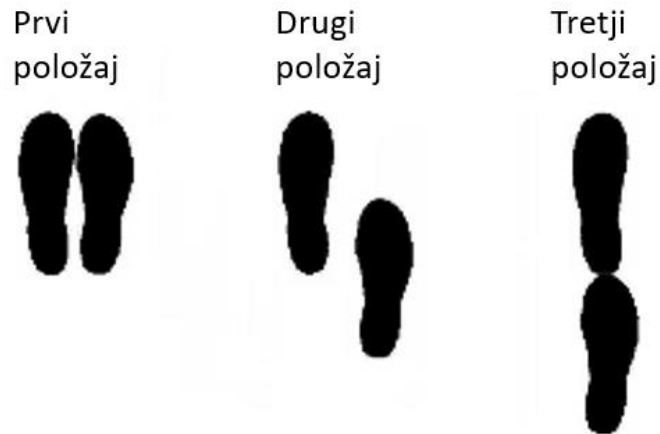
Če je dosegel čas med 16,70s in 60 s (1 TOČKA).

Če je dosegel čas med 13,70s in 16.70 s (2 TOČKI).

Če je dosegel čas med 11,20 s in 13,70 s (3 TOČKE).

Če je dosegel čas boljši od 11,20 s (4 TOČKE).

Pri drugem testu se preverja testirančevo ravnotežje. Testiranec mora zadržati tri različne položaje stopal za 10 s (spodnja slika).



Slika 7: Test ravnotežja (Krničar, 2016)

Točkovanje 2. testa: (točkuje se vsak del posebej, točke se seštejejo)

Testiranec je zadržal prvi položaj 10 s (1 TOČKA).

Testiranec je zadržal drugi položaj 10 s (1 TOČKA).

Če je testiranec uspel zadržati tretji položaj 10 s (2 TOČKI), če je položaj zadržal med 3 s in 9,99 s (1 TOČKA).

Maksimalno število točk: 4.

Pri tretjem testu se meri povprečna hitrost hoje. Testiranec mora prehoditi 4 m, mi mu merimo čas. Če testiranec ni zmožen prehoditi 4 m, doseže 0 TOČK.

Točkovanje 3. testa:

Če je čas več kot 8,70 s (1 TOČKA).

Če je čas med 6,21 s in 8,70 s (2 TOČKI).

Če je čas med 4,82 s in 6,20 s (3 TOČKE).

Če je čas nižji od 4,82 s (4 TOČKE).

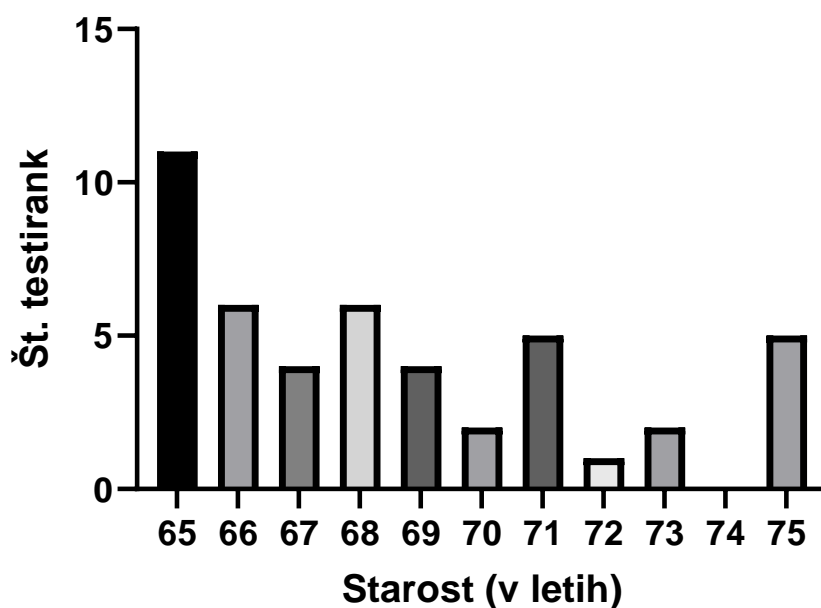
Na koncu število točk pri vseh treh testih seštejemo. Če je vrednost ≤ 8 točk je fizična sposobnost posameznika znižana.

3.5 Statistična analiza

Za statistično analizo in grafični prikaz rezultatov smo uporabili programe Excel, Graphpad Prism 9 in Jamovi (tabela neurejenih podatkov, priloga 4). Za izbrane spremenljivke smo izračunali povprečno vrednost ter standardni odklon (standardno deviacijo). Za določitev statistično pomembnih razlik med skupinama smo najprej s Shapiro-Wilk testom preverili distribucijo podatkov. Kadar je $p > 0,05$ se spremenljivka porazdeljuje normalno, v tem primeru smo uporabili t- test (enostranski ali dvostranski). Drugače smo naredili Mann-Whitneyjev U test. Pri obeh velja, da obstajajo statistično pomembne razlike med skupinama, če je $p < 0,05$. Izračunali smo tudi Pearsonov korelacijski koeficient med fizično sposobnostjo (SPPB testom) in rezultatom IPAQ vprašalnika. Korelacija je signifikantna (statistično pomembna), ko je $p < 0,05$ (statistična analiza podatkov, priloga 5).

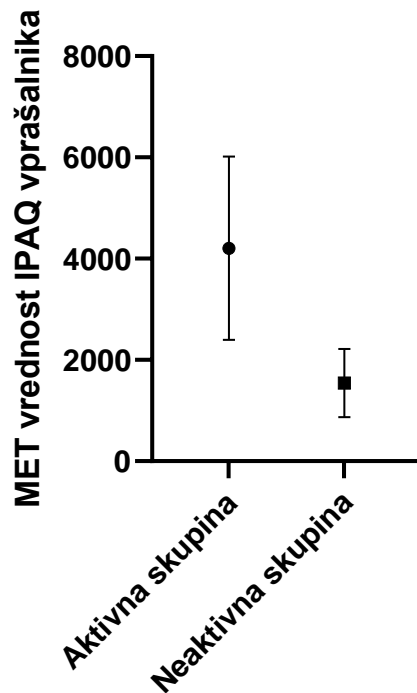
4 REZULTATI

V raziskavi je sodelovalo 50 testirancev, 47 žensk in 3 moški, ki so bili pri analizi rezultatov izločeni. Izločena je bila tudi ena ženska, zaradi prisotnosti kroničnega popuščanja srca. Analizirali smo rezultate 46 testirank, starih med 65 in 75. Povprečna starost $68,6 \pm 3,3$.



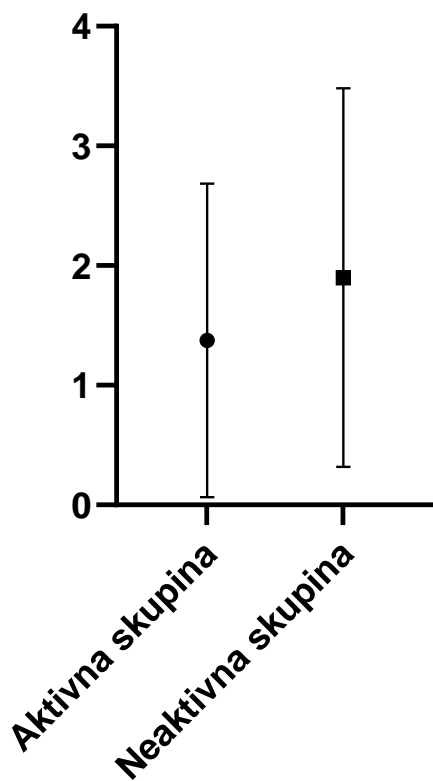
Graf 1: Starostna sestava vzorca

Vzorec smo razdelili na aktivne in neaktivne, glede na MET vrednost, ki smo jo izračunali na podlagi rešenega IPAQ vprašalnika. Vsako testiranko smo prosili, da reši kratko verzijo IPAQ vprašalnika. Nato smo izračunali MET vrednost posameznega vprašalnika. Mejna vrednost za aktivno populacijo je bila 3000 MET, kar po IPAQ vprašalniku predstavlja mejo med zmerno aktivno in zelo aktivno populacijo. V skupino aktivnih smo uvrstili 16 testirank, v skupino neaktivnih pa 30. Povprečna starost neaktivne skupine je bila $68,4 \pm 3,0$; povprečna starost aktivne skupine pa $68,8 \pm 3,2$. Izračunali smo povprečne MET vrednosti IPAQ vprašalnika posamezne skupine, za neaktivno skupino je znašala $1545,8 \pm 650,5$ MET in za aktivno skupino $4206 \pm 1699,3$.



Graf 2: MET vrednost IPAQ vprašalnika

Primerjali smo rezultate obeh skupin. Najprej smo primerjali rezultate SARC-F vprašalnika, s katerim napovemo možnost prisotnosti sarkopenije pri osebi. Vsaka testiranka je bila naprošena, da izpolni SARC-F vprašalnik. Nato smo vprašalnike točkovali in seštevek točk zapisali. Mejna vrednost za visoko tveganje za prisotnost/ razvoj sarkopenije je ≥ 4 točke. Aktivna skupina je v povprečju dosegla $1,4 \pm 1,0$ točke, neaktivna pa $1,9 \pm 1,8$ točke, naši podatki niso bili distribuirani normalno ($p < 0,05$). Z neparametrijskim testom nismo zaznali statistično pomembne razlike med skupinama pri odgovorih na SARC-F vprašalnik ($p > 0,05$). V aktivni skupini je ≥ 4 dosegla ena testiranka (6,25 % skupine), v neaktivni pa štiri testiranke (12,9 % skupine). Pri teh osebah je bilo tveganje za prisotnost sarkopenije zaznano, in te testiranke bi bile po algoritmu EWGSOP 2 edine v zdravstvu testirane dalje.



Graf 3: Rezultat SARC-F vprašalnika

Rezultate raziskovalnega dela smo zbrali v tabeli 1, in jih primerjali med skupinama.

Tabela 1: Primerjava rezultatov dela med skupinama

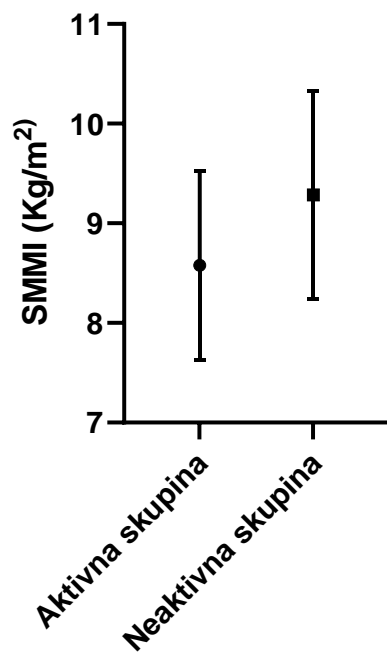
	Aktivna skupina (povprečna vrednost)	Neaktivna skupina (povprečna vrednost)	Statistična značilnost različnih povprečnih vrednosti podatka
Št. testirank	16	30	/
Starost	68,8 ± 3,2	68,4 ± 3,0	/

IPAQ vprašalnik (MET vrednost)	4206 ± 1699,3	1545,8 ± 650,5	/
SARC-F vprašalnik (točke)	1,4 ± 1,0	1,9 ± 2	Ne (p > 0,05)
SMI (kg/m ²)	8,58 ± 0,95	9,28 ± 1,01	Da (p < 0,05)
Skeletna mišična masa (%)	35,5 ± 4,09	32,1 ± 3,55	Da (p < 0,05)
Moč stiska pesti (kg)	26,1 ± 4,2	24,0 ± 4,82	Ne (p > 0,05)
SPPB test (točke)	11,9 ± 0,5	10,5 ± 2	Da (p < 0,05)

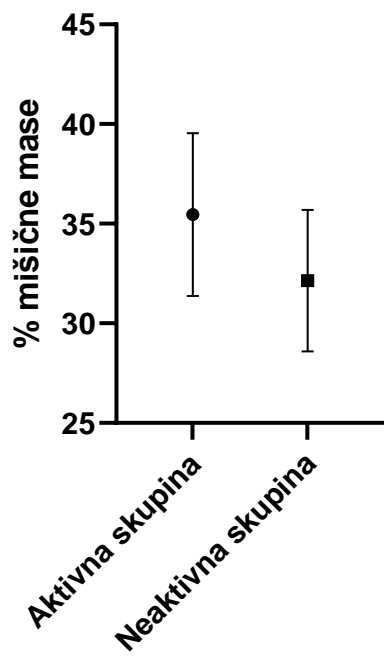
4.1 Indeks skeletne mišične mase in % skeletne mišične mase

Podatke o SMMI in % mišične mase smo dobili z analizo testirank z bioelektrično impendanco. Primerjali smo indeks skeletne mišične mase (skeletne mišična masa/višina²) in odstotek mišične mase aktivne in neaktivne skupine. Izračunali smo povprečne vrednosti in standardne deviacije obeh skupin. Povprečni indeks skeletne mišične mase aktivne skupine znaša 8,58 ± 0,95 kg/m², neaktivne pa 9,28 ± 1,01 kg/m², distribucija podatkov obeh skupin je bila normalna (p > 0,05). Podatek, da je indeks mišične mase med skupinama različen je statistično značilen (p < 0,05).

Aktivna skupina je imela povprečno 35,5 ± 4,09 % mišične mase, neaktivna 32,1 ± 3,55 %, podatki obeh skupin so porazdeljeni normalno (p > 0,05). Opažena je bila statistična značilnost podatka, da ima aktivna skupina višji % mišične mase v primerjavi z neaktivno (p < 0,05).



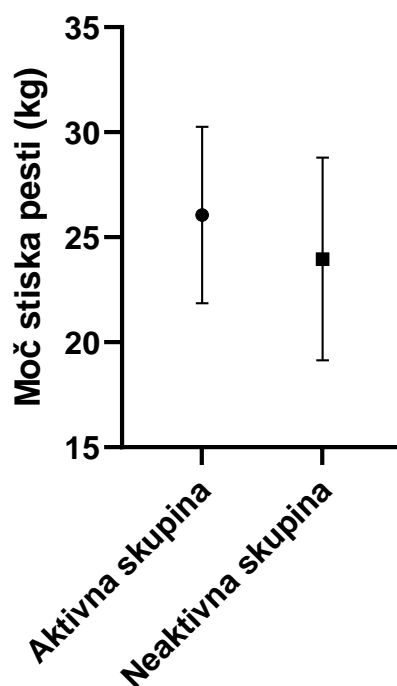
Graf 4: SMMI pri aktivni in neaktivni skupini



Graf 5: % mišične mase pri aktivni in neaktivni skupini

4.2 Moč stiska pesti

Vsem testirankam smo izmerili mišično moč s kalibriranim dinamometrom. Vsaka je meritev izvajala 3x, zapisali smo najvišjo vrednost. Meritve smo izvajali na dominantni roki testiranke. Izračunali smo povprečno vrednost moči stiska pesti aktivne in neaktivne skupine ter njen standardni odklon. Povprečna vrednost za aktivno skupino je znašala $26,1 \pm 4,2$ kg in $24,0 \pm 4,82$ kg za neaktivno skupino. Podatki obeh skupin so bili distribuirani normalno ($p > 0,05$). Statistične značilnosti povprečno višje moči stiska pesti aktivne skupine nismo ugotovili ($p > 0,05$).

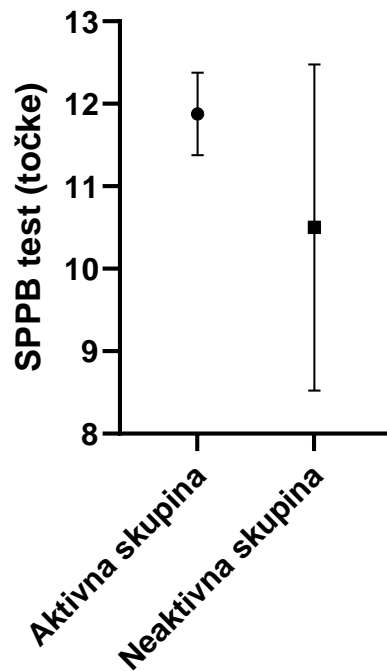


Graf 6: Moč stiska pesti aktivne in neaktivne skupine

4.3 SPPB test

Vsem testirankam smo izmerili čas potreben, da prehodijo 4 m, da 5x vstanejo s stola in preverili ali so sposobne zadržati tri položaje stopal (vzporedno, tandem in semi-tandem) 10 s. Na podlagi tega smo izračunali njihov rezultat na SPPB testu. Izračunali smo povprečen rezultat aktivne in neaktivne populacije in njegov standardni odklon. Povprečna vrednost aktivne skupine je znašala $11,9 \pm 0,5$ točke, neaktivne $10,5 \pm 2$ točki, podatki obeh skupin so

porazdeljeni normalno ($p > 0,05$). Povprečno višji rezultat aktivne skupine na SPPB testu ima statistično značilnost ($p < 0,05$).



Graf 7: Rezultat SPPB testa aktivne in neaktivne skupine

4.4 Prisotnost sarkopenije

Na koncu smo pregledali pridobljene podatke in ugotavljali, ali katera izmed testirank zadostuje kriterijem za diagnozo sarkopenije. Rezultat ≥ 4 pri SARC-F vprašalniku, ki predstavlja mejno vrednost za tveganje za razvoj sarkopenije, je doseglo pet testirank (10,9 % celotnega vzorca). Štiri so pripadale neaktivni skupini (rezultat 4, 4, 5 oz. 7 točk) in ena aktivni skupini (rezultat 4 točke). Te testiranke bi bile po algoritmu EWGSOP2 edine testirane naprej. Pri nobeni izmed teh testirank ni bila ugotovljena znižana moč stiska pesti (vse so dosegle vrednost > 16 kg), zato bi se za vse analiza po EWGSOP2 kriteriju končala, brez diagnoze sarkopenije.

Znižana moč stiska pesti je bila ugotovljena pri eni testiranki (2,2 % celotnega vzorca), ki je pripadala neaktivni skupini. Njen rezultat je znašal 13 kg. Za potrditev sarkopenije po definiciji EWGSOP2 bi potrebovali podatek o znižani mišični kvaliteti ali kvantiteti, vendar tega podatka nismo dobili, ker analiza s bioelektrično impedanco pri tej osebi ni uspela. Testiranka je povedala, da se ne bo sezula, zato analiza ni bila uspešna, ker je naprava ni zaznala. Sarkopenije zato ne moremo potrditi. Testiranka tudi ni imela znižane fizične sposobnosti, saj je dosegla 9 točk na SPPB testu (mejna vrednost znaša 8 točk).

Znižana fizična sposobnost, rezultat SPPB testa, je bila ugotovljena pri štirih testirankah (8,7 % celotnega vzorca). Mejna vrednost za znižan rezultat je ≤ 8 točk. Vse štiri testiranke so pripadale neaktivni skupini. Njihovi rezultati so bili 4, 7, 8 oz. 8 točke. Pri nobeni od teh testirank ni bila ugotovljena ne znižana mišična moč, ne mišična masa. Fizična sposobnost ni v kriteriju za diagnozo sarkopenije po definiciji EWGSOP2, vendar se uporablja samo za analizo resnosti stanja sindroma. Kljub temu, da tem osebam sarkopenija ne bi bila diagnosticirana imajo lahko zaradi znižane fizične sposobnosti, nižjo kvaliteto življenja.

Znižan indeks mišične mas ($> 6,42 \text{ kg/m}^2$) ni bil zaznan pri nobeni izmed testirank. Glede na naše podatke diagnoze sarkopenije po kriteriju EWGSOP2 ne moremo postaviti nobeni testiranki, saj pri nobeni ni bila prisotna tako znižana mišična moč kot tudi znižana mišična kvaliteta/ kvantiteta.

Ker se sarkopenija kaže predvsem, kot znižana fizična sposobnost, ki pogosto pogojuje kvaliteto življenja, smo izračunali Pearsonov korelacijski koeficient in p vrednost za korelacijo med stopnjo fizične aktivnosti (rezultatom IPAQ vprašalnika) in fizično sposobnostjo (rezultatom SPPB testa). Izračunan korelacijski koeficient je znašal 0,438; izbrani količini sta srednje/zmerno povezani, podatek ima statistično pomembno vrednost ($p < 0,05$).

5 RAZPRAVA

V raziskovalni nalogi smo opazovali razlike v mišični moči, mišični masi, fizični sposobnosti in prisotnosti sarkopenije pri aktivni in neaktivni starejši populaciji. Želeli smo si dveh skupin testirancev, ki bi se med seboj razlikovali samo po fizični aktivnosti, saj bi lahko samo tako ugotavljali, ali fizična aktivnost vpliva na hitrost propadanja mišičnih celic s starostjo, zato smo morali določiti kontrolirane spremenljivke. Osredotočili smo se na en spol, ženski, saj bi drugače potrebovali veliko večji vzorec testirancev. Testiranke so bile stare med 65 in 75 let. Pogoji je bil, da nimajo kroničnih bolezni, kot so rak, ledvične bolezni, srčne bolezni, pljučne bolezni, sladkorna bolezen in HIV virusa. Naš cilj je bil, da pridobimo čim večji vzorec aktivne in neaktivne populacije. Testiranje smo zato izvajali na različnih lokacijah (šestih), predvsem tam, kjer smo vedeli, da se skupine starejših redno združujejo. Testiranje skupin se je izkazalo za učinkovito, saj smo tako dobili več testirank naenkrat na istem mestu in tudi zanimanje je bilo večje. Ugotovili smo, da se aktivne posameznice hitreje odločijo za sodelovanje, saj jih zanima njihov rezultat. Vzorec smo razdelili na aktivno in neaktivno skupino na podlagi IPAQ vprašalnika. IPAQ vprašalnik je samoocenjevalen, zato je ključnega pomena, da so testiranke navajale resnične podatke. Starejšim testirankam smo pri reševanju vprašalnika pomagali, tako da smo jim brali vprašanja in jih dodatno obrazložili (npr. kaj pomeni zahtevna aktivnost), saj smo tako dobili bolj zanesljive odgovore. Merjenje se je izvajalo individualno, časovno smo potrebovali za eno testiranko približno 15 minut. Vsaki testiranki smo morali posebej obrazložiti potek testiranja, kar je bilo časovno precej zamudno. Najprej je testiranka izpolnila soglasje za sodelovanje v raziskavi, vprašali smo jo po starosti in prisotnosti kakšnih kroničnih bolezni. Nato smo skupaj rešili IPAQ vprašalnik in SARC-F vprašalnik. Nato smo naredili meritve. Pred vsako meritvijo smo testiranki povedali, za kakšno meritev gre, podatke o čem bomo z meritvijo dobili. Pri testu fizične sposobnosti (SPPB testu) smo testiranko najprej vprašali, ali se počuti sposobna narediti posamezno nalogo (npr. 5-krat vstati s stola), šele nato smo jo prosili, da meritev izvede. Testiranke smo pri merjenju spodbujali, da dosežejo čim boljši rezultat. Pri analizi z bioelektrično impedanco smo zaradi zimskega časa naleteli na težave, ker je meritev uspešna samo, če testiranka na napravo stopi bosa. Pri treh testirankah meritev ni uspela, saj so izrazile željo, da se ne bodo sezuvale. Zbrali smo rezultate 46 testirank za SPPB test in test moči stiska pesti ter 43 rezultatov analize telesne sestave z bioelektrično impedanco.

Z IPAQ vprašalnikom smo vzorec razdelili na aktivno in neaktivno skupino. Mejna vrednost, ki je ločila aktivno skupino od neaktivne, je bila MET vrednost > 3000 MET. Številčno je bila neaktivna skupina večja (30 testirank) od aktivne (16 testirank). Starostno sta se skupini dobro ujemali. Povprečna starost aktivne skupine je bila $68,8 \pm 3,2$ in se ni bistveno razlikovala od neaktivne $68,4 \pm 3,0$; z dobljenim vzorcem smo bili zadovoljni, saj smo lahko skupini zaradi skorajda enake povprečne starosti primerjali med seboj.

Prve hipoteze, da bo povprečni indeks skeletne mišične mase in % mišične mase aktivne skupine višji od neaktivne skupine, ne moremo potrditi. Povprečni indeks skeletne mišične mase aktivne skupine je znašal $8,58 \pm 0,95$ kg/m², neaktivne $9,28 \pm 1,01$ kg/m². S t-testom smo ugotovili, da je razlika v indeksu skeletne mišične mase statistično značilna ($p < 0,05$). Testiranke neaktivne skupine so imele večjo telesno težo od testirank aktivne skupine, zato so poleg večje mase maščobnega tkiva imele tudi višjo maso mišičnega tkiva, kar je povzročilo, da smo dobili rezultate nasprotno pričakovanim. Visoki indeksi skeletne mišične mase so nas nekoliko presenetili, predvsem indeksi neaktivne skupine. Naše vrednosti so bile veliko višje od tistih, ki so jih dobili v drugih študijah. Primer je študija v Italiji, kjer je povprečen SMI ženske populacije (stare 70 let) znašal $6,48 \pm 2,75$ kg/m², po 9-mesečnem izvajanju vadbe za moč pa se je dvignil na $7,36 \pm 2,31$ kg/m² (Piasta, in drugi, 2018). Obe vrednosti sta pod povprečjem naših dveh skupin. Aktivna skupina je imela povprečno $35,5 \pm 4,09$ % mišične mase, neaktivna $32,1 \pm 3,55$ %, kar se sklada z drugim delom naše hipoteze. Višji odstotek mišične mase pri aktivni skupini je statistično značilen ($p < 0,05$), drugi del hipoteze lahko zato potrdimo.

Tudi druge hipoteze, da bo povprečna vrednost moči stiska pesti aktivne skupine višja od neaktivne, ne moremo potrditi. Naša aktivna skupina je sicer imela večjo moč stiska pesti ($26,1 \pm 4,2$ kg) od neaktivne ($24,0 \pm 4,82$ kg), vendar smo po nadaljnji statistični analizi ugotovili, da podatek nima statistične značilnosti, saj p vrednost ni $< 0,05$. Kljub temu smo v raziskovalni nalogi opazili trend, da fizična aktivnost pozitivno vpliva na višji rezultat pri testu moči stiska pesti. V študiji v Švici so analizirali splošno populacijo in računali povprečno moč stiska pesti za starostni okvir petih let od 20.–85. leta. Med 65. in 70. letom je povprečna moč stiska pesti znašala $27,8 \pm 4,5$ kg in $26,4 \pm 6,8$ kg za starostni okvir med 70 in 75 let (Werle, in drugi, 2009). Naši rezultati teh vrednosti ne dosegajo. Podobno raziskavo (vendar z 10-letnim starostnim okvirjem) so naredili v Avstraliji, povprečna moč stiska pesti je znašala $24 \pm 5,3$ kg (starostni

okvir 60–69) (Massy-Westropp, Gill, Taylor, Bohannon, & Hill, 2011) in v Južni Koreji, kjer povprečna vrednost znaša $24,56 \pm 0,42$ kg (starostni okvir 60–69) (Lim, Kim, & Lee, 2019). Vse raziskave navajajo povprečno vrednost za ženski spol. Rezultat naše aktivne skupine je višji od teh dveh vrednosti, rezultat neaktivne skupine pa je enak prvemu in manjši od rezultata študije v Južni Koreji.

Tretjo hipotezo, da bo povprečna vrednost testa fizične sposobnosti aktivne skupine višja od neaktivne, lahko potrdimo. Povprečni rezultat SPPB testa aktivne skupine je znašal $11,9 \pm 0,5$ točke in $10,5 \pm 2$ točke za neaktivno skupino. P vrednost je bila $< 0,05$; zato je razlika statistično značilna. V študiji splošne populacije v Ameriki (povprečna starost 75 let) je povprečni rezultat SPPB testa znašal $10,5 \pm 1,4$ točke (Iannuzzi-Sucich, Prestwood, & Kenny, 2002), na Norveškem je povprečni rezultat znašal $11,4 \pm 1,1$ točke (starostni okvir 65–69 let) oziroma $10,8 \pm 1,6$ točke (starostni okvir 70–75 let) (Bergland & Heine Strand, 2019). Naša aktivna skupina te rezultate doseže, neaktivna skupina pa ima nižji rezultat od študij v Ameriki in na Norveškem. Dokazali smo tudi, da obstaja zmerna korelacija (korelacijski koeficient 0,43) med stopnjo fizične aktivnosti (IPAQ test) in fizično sposobnostjo (SPPB testom). Fizična sposobnost se uporablja po kriteriju EWGSOP2 za analizo resnosti sarkopenije. Iz tega bi lahko sklepali, da pri posameznikih, ki imajo sarkopenijo, lahko resnost te izboljšamo/nadzorujemo z izvajanjem telesne vadbe, saj je opazna zmerna korelacijo med fizično aktivnostjo in fizično sposobnostjo. To bi lahko bilo eno izmed izhodišč za nadaljnje raziskave.

Četrte hipoteze, da je fizična aktivnost dobra metoda za upočasnitev razvoja sarkopenije pri starejši populaciji, ne moremo potrditi. Nobena od naših testirank ne zadošča kriterijem za diagnozo sarkopenije, saj pri nobeni nismo zaznali znižane mišične moči. Kljub temu pa lahko primerjamo dejavnike, s katerimi se sarkopenija diagnosticira (SARC-F vprašalnik, mišična moč in mišična kvantiteta/kvaliteta) ter tiste, s katerimi se izraža (znižana fizična sposobnost). Rezultat SARC-F vprašalnika je boljši pri aktivni skupini ($1,38 \pm 1$) kot pa pri neaktivni skupini ($1,90 \pm 2,00$), vendar razlika nima statistične značilnosti ($p > 0,05$). Opazen je samo trend, da ima aktivna skupina v povprečju manj težav pri vsakdanjih opravilih (hoja po stopnicah, dvigovanje 5 kg, vstajanje s stola) v primerjavi z neaktivno. Prav tako je aktivna skupina dosegla povprečno boljše rezultate na funkcijskih testih od neaktivne (SPPB test in test moči stiska pesti). Boljši rezultat pri SPPB testu je bil statistično značilen ($p > 0,05$), pri testu moči stiska pesti pa ne ($p < 0,05$). Aktivna skupina ima tudi višji povprečni odstotek skeletne mišične

mase, podatek ima statistično značilnost. Kljub temu pa ima neaktivna skupina višji indeks skeletne mišične mase in prav indeks skeletne mišične mase se uporablja za diagnozo sarkopenije (poleg mišične moči). Tudi ta razlika je statistično značilna. Do nje je, kot napisano, verjetno prišlo zato, ker so bile nekatere testiranke neaktivne skupine veliko težje od testirank aktivne skupin in so posledično imele tudi višjo mišično maso, kar se je izrazilo v višjem indeksu skeletne mišične mase, seveda je višja tudi masa maščobnega tkiva pri teh testirankah. Za te testiranke bi zato bil boljši kriterij za diagnozo tisti, ki primerja skeletno mišično maso ulomljeno z dejansko telesno težo. Trdimo lahko, da imajo fizično aktivne posameznice boljšo fizično sposobnost, ne moremo trditi, da imajo višji indeks skeletne mišične mase, višjo mišično moč in boljši (nižji) rezultat pri SARC-F vprašalniku, zato ne moremo trditi, da je sarkopenija bolj pogosta med neaktivno populacijo kot pa med aktivno, čeprav večina naših rezultatov kaže v to smer.

V nadaljnjih raziskavah bi bilo potrebno še enkrat preučiti, ali ima aktivna skupina višji indeks skeletne mišične mase v primerjavi z neaktivno. Potrebovali bi bolj natančen kriterij, na katerega telesna teža ne bi vplivala. Tako bi lahko potrdili ali zavrgli našo četrto hipotezo, ki pa je mi ne moremo, saj nimamo natančnega podatka o tem, ali telesna aktivnost vpliva na mišično kvaliteto/ kvantiteto. Za boljšo statistično značilnost rezultatov bi potrebovali tudi večji vzorec (predvsem aktivne populacije pa tudi neaktivne). Zanimivo bi bilo analizirati tudi moške in opazovati razlike med spoloma.

6 DRUŽBENA ODGOVORNOST

Raziskovalne naloge smo se lotili z osnovnimi načeli družbene odgovornosti. Z nalogo smo želeli predstaviti sindrom sarkopenije, ki je v javnosti zelo neznan, čeprav prizadene vsakogar, ene prej, druge kasneje. Družba se stara, zato je tudi tistih s sarkopenijo vedno več. Velikokrat sarkopenija predstavlja razlog za nezmožnost kvalitetnega življenja v starosti, zaradi nesamostojnosti. Starejši postanejo nezmožni opravljati vsakodnevna opravila, kot so dvigovanje stvari, hoja po stopnicah, vstajanje s stola ipd. Nesamostojnost starejših ni samo problem njih samih, temveč celotne družbe. Zaradi tega so domovi starejših občanov prezasedeni, hospitalizacije starejših se daljšajo in stroški zdravstva so zato vedno višji. To najbolj občutijo svojci prizadetih in zdravstveni delavci ter država. Z ozaveščanjem o sindromu želimo, da bi se ga ljudje čimbolj zavedali, kot se začnemo kot družba zavedati težav, ki jih prinaša (preobremenjenost domov starejših občanov in vse višja cena zdravstva). Šele ko se kot družba težave zavedamo, lahko začnemo delati na tem, da bi jo odpravili. Z raziskovalno nalogo želimo spodbuditi druge, da bi se lotili te teme. Zelo pomembno je, da najdemo dejavnike, ki vplivajo na razvoj sarkopenije, saj lahko tako njen razvoj upočasnimo, drugače bo imel na družbo v prihodnosti vpliv, ki ga ne bomo mogli obvladovati. Telesna vadba je eden od teh dejavnikov. Starostnike prav tako želimo spodbuditi h gibanju, saj je to najboljša preventiva pred razvojem sindroma. Starejšim želimo omogočiti kvalitetno življenje, takšno da ne bodo odvisni od pomoči drugih.

7 ZAKLJUČEK

Sarkopenija je s starostjo pogojeno propadanje mišične mase. Je počasno, progresivno napredujoče in je pogosto razlog za padce, pogosto hospitalizacijo in nesamostojnost starejših. Vzrokov za sarkopenijo je več, najpomembnejši je naravni proces staranja, ki mu sledi fizična neaktivnost. Mišična masa se začne manjšati po 50. letu za 2 % na leto, s starostjo se hitrost samo še stopnjuje. Razvoj preučevanja sarkopenije v Evropi se je začel leta 2011, ko je Evropska delovna skupina za sarkopenijo (EWGSOP) objavila definicijo sindroma in kriterij za diagnozo. Skupina je definicijo obnovila leta 2018, ko se je ponovno sestala, in ta je v veljavi še danes (Cruz-Jentoft, in drugi, 2019).

V raziskovalni nalogi smo preučevali parametre za diagnozo sarkopenije (znižana mišična moč in mišična kvaliteta/kvantiteta) ter dejavnike, ki jih sindrom povzroča (znižana mišična funkcija) pri aktivni in neaktivni populaciji. Vzorec smo razdelili na aktivno in neaktivno skupino z IPAQ vprašalnikom (mejna vrednost 3000 MET) in primerjali rezultate skupin pri SARC-F vprašalniku, pri testu moči stiska pesti ter SPPB testu. Primerjali smo tudi indeks skeletne mišične mase in odstotek skeletne mišične mase obeh skupin.

Aktivno skupino je sestavljalo 16 merjenk, neaktivno 30 (povprečna starost $68,8 \pm 3,2$ oziroma $68,4 \pm 3,0$ let). Ugotovili smo, da ima aktivna skupina statistično značilno višji rezultat pri SPPB testu in višji odstotek skeletne mišične mase. Tudi rezultat moči stiska pesti je višji pri aktivni skupini, prav tako je boljši rezultat SARC-F vprašalnika, vendar ta dva rezultata nista statistično značilna. Presenetilo nas je, da je imela neaktivna skupina povprečno višji indeks skeletne mišične mase v primerjavi z aktivno, tudi ta podatek ima statistično značilnost. Razlog za to je najverjetneje večja telesna teža neaktivnih testirank v primerjavi z aktivnimi in zato tudi višja mišična masa, kar se izrazi v višjem indeksu skeletne mišične mase (kar pa še ne pomeni, da je mišična sestava teh testirank boljša). V nadaljnjih raziskavah bi morali razlike v mišični kvaliteti/kvantiteti med aktivno in neaktivno skupino bolje preučiti, da bi lahko dobili odgovor ali fizična aktivnost vpliva na razvoj sarkopenije. Pozitivno nas je presenetilo dejstvo, da sarkopenije nismo zaznali pri nobeni testiranki, kar je možno posledica neustrezne predstave mišične mase pri močnejših testirankah.

Z raziskovalno nalogo smo preučili razlike med aktivno in neaktivno populacijo in prisotnost sarkopenije v našem izbranem vzorcu, ter predstavili sindrom širši javnosti. Do zaključka, da je fizična aktivnost dobra preventiva za razvoj sarkopenije sicer nismo prišli, kljub temu pa večina rezultatov kaže v tej smeri. Zaradi tega priporočamo javnosti priporočamo, da so športno aktivni skozi vsa obdobja svojega življenja.

Pomembno je, da v prihodnosti še naprej raziskujemo dejavnike, ki vplivajo na razvoj sarkopenije, saj bomo samo tako lahko hitrost njenega razvoja upočasnili.

8 VIRI IN LITERATURA

- Iannuzzi-Sucich, M., Prestwood, K., & Kenny, A. (2002). Prevalence of Sarcopenia and Predictors of Skeletal Muscle Mass in Healthy, Older Men and Women. *Journal of Gerontology*, 772-778.
- Akishita, M., Kozaki, K., Iijima, K., Tanaka, T., Shibasaki, K., Ogawa, S., & Arai, H. (2018). Definitions and diagnosis of sarcopenia. *Geriatrics Gerontology*, 7-12.
- Ardeljan, A. D., & Hurezeanu, R. (2020). *Sarcopenia*. Treasure Island.
- Bahat, G., Kilic, C., Tugan, A., & Tufan, F. (2016). Cut off points to identify sarcopenia according to European Working Group on sarcopenia in older people (EWGSOP) definition. *Clinical Nutrition*, 1-7.
- Bauer, J., Morley, J., Schlos, A., Ferrucci, L., Cruz-Jentoft, A., Dent, E., . . . Anker, S. (2019). Sarcopenia: A Time for Action. An SCWD Position Paper. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 956-961.
- Belušič, G., Dolenc Koče, J., Turk, M., Vittori, M., & Zalar, P. (2021). *Biologija 2, O zgradbi in delovanju organizmov*. Ljubljana: Mladinska knjiga.
- Bergland, A., & Heine Strand, B. (2019). Norwegian reference values for the Short Physical Performance Battery (SPPB): the Tromsø Study. *BMC Geriatrics*, 1-10.
- Carmeli, E. (2020). Sarcopenia in older adults. *Background and management of muscular atrophy*.
- Chien, M., Huang, T.-Y., & Wu, Y.-T. (2008). Prevalence of sarcopenia estimated using a bioelectrical impedance analysis prediction equation in community-dwelling elderly people in Taiwan. *Journal of American Geriatrics Society*, 56-65.
- Cruz-Jentoft, A. J., & Landi, F. (2014). Sarcopenia. *Clinical Medicine*, 183-187.
- Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyere, O., Cederholm, T., . . . Zamboni, M. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Aging*, 16-31.
- Cruz-Jentoft, A., Baeyens, J. P., Bauer, J., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., . . . Zamboni, M. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age and aging*, 412-423.

- Dovnik, M. (2013). *Kineziološki pristop k obravnavi osteoporoze in sarkopenije*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Forde, C. (2022). Scoring the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) . *Exercise prescription for the prevention and treatment of disease*, 1-4.
- Gašperlin Dovnik, D., & Dovnik, M. (7. 5 2022). *Sarkopenija*. Pridobljeno iz Osteoporoza.si: <https://osteoporoza.si/sarkopenija/>
- Hampton, L. (10. 3 2021). *SARC-F: A simple questionnaire to rapidly diagnose saropenia*. Pridobljeno 9. 2 2023 iz Physiopedia: https://www.physio-pedia.com/SARC-F:_A_Simple_Questionnaire_to_Rapidly_Diagnose_Sarcopenia
- Kit, G. E. (1. 1 2013). *SPPB test*. Pridobljeno 15. 1 2023 iz Geriatric Examination Tool Kit: <https://geriatrictoolkit.missouri.edu/>
- Krničar, G. (2016). *Veljavnost temziomiografije za merjenje sarkopenije*. Izola: Univerza na Primorskem.
- Lim, S., Kim, Y., & Lee, J. (2019). Normative Data onGrip Strength in a Population- Based Study with Adjusting Confounding FACTORS: Sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *MDPI*, 1-11.
- Masanes, F., Nararro Gonzales, M., Navarro Lopez, M., Sacanella, E., Torres, B., & Lopez Soto, A. (2012). Prevalence of sarcopenia in healthy community-dwelling elderly in an urban area of Barcelona (Spain) . *The journal of nutrition, age and ageing*, 184-191.
- Massy-Westropp, N., Gill, T., Taylor, A. W., Bohannon, R. W., & Hill, C. (2011). Hand Grip Strength: age and gender stratified normative data in a population - based study. *BMC Research Notes*, 1-5.
- Piasta, G., Perasso, L., Lucarini, S., Monacelli, F., Bisio, A., Ferrando, V., . . . Ruggeri, P. (2018). Effects of Two Types of 9-Month Adapted Physical Activity Program on Muscle Mass, Muscle Strength, and Balance in Moderate Saropenic Older Women. *BioMed Research International*, 1-10.
- Pietrasik, T. (28. 12 2022). *Ageing*. Pridobljeno iz World Health Organization: https://www.who.int/health-topics/ageing#tab=tab_3
- Stoever, K., Heber, A., Eichberg, S., & Brixius, K. (2018). Influences of Resistance Training on Physical Function in Older, Obese Men and Women With Sarcopenia. *Research Report*, 20-28.

- Tichet , J., Vol, S., Coxe, D., Salle, A., Berrut, G., & Ritz, P. (2008). Prevalence of sarcopenia in the senior French population. *The Journal of Nutrition Health and Aging*, 202-206.
- Vidmar, G. (13. 4 2008). *Mišice*. Pridobljeno iz cenim.se: <https://www.cenim.se/vadba/misice/>
- Vikberg, S., Sörlén, N., Brandén, L., Johansson , J., Nordström , A., Hult , A., & Nordström , P. (2019). Effects of Resistance Training on Functional Strength and Muscle Mass in 70-Year Old Individuals with Pre-sarcopenia: A Randomized Controlled Trial. *Journal of the American Medical Directors Association*, 28-34.
- Werle, S., Goldhahn, J., Drerup, S., Simmen, B., Sprott, H., & Herren, D. (2009). Age and gender specific normative data of grip and pinch strength in a healthy adult swiss population. *The Journal of Hand Surgery*, 76-84.
- Youthrex. (1. 8 2002). *International Physical Activity Questionnaire - Short Form*. Pridobljeno 9. 2 2023 iz Youthrex, research and Evaluation exchange: <https://youthrex.com/wp-content/uploads/2019/10/IPAQ-TM.pdf>
- Zao, A., & Camelo, P. (2018). Exercise for Sarcopenia in the Eldery: What kind, which role? *Research and Investigations in Sport Medicine*, 103-106.

9 PRILOGE

Priloga 1: Pristopna izjava

SOGLASJE O ZAVESTNI IN SVOBODNI PRIVOLITVE ZA SODELOVANJE V RAZISKAVI

Spodaj podpisani _____, rojen dne _____, podajam zavestno in svobodno privolitev za sodelovanje v raziskavi z naslovom »Prisotnost sarkopenije pri aktivni in neaktivni starejši populaciji«.

O RAZISKAVI

Raziskava z naslovom Prisotnost sarkopenije pri aktivni in neaktivni starejši populaciji bo potekala od 15.1.2023 do 30.1.2023 v sklopu raziskovalnih nalog _____ Avotrica _____. pod mentorstvom _____. Sarkopenija je s starostjo povezano propadanje mišične mase. Za diagnosticiranje se priporoča uporaba prisotnosti nizke mišične mase in nizke mišične funkcije (moči ali zmogljivosti). Eden izmed vzrokov za razvoj je fizična neaktivnost. Zanima nas, kako fizična aktivnost vpliva na pojav sarkopenije. V raziskovalni nalogi bomo preučili vzorec aktivne in neaktivne starejše populacije. Želimo ugotoviti, kako fizična aktivnost – tedenska športna vadba, vpliva na razvoj sarkopenije. Zanima nas ali prihaja do razlik v pogostosti sarkopenije in njenem razvoju med vzorcema in ali je športna aktivnost dobra preventiva za upočasnitev razvoja sindroma.

Razumem, kakšen je namen, cilj in potek raziskave. V zvezi z raziskovalno nalogo lahko kadarkoli postavim vprašanja, zaprosim za dodatne informacije. Seznanjen sem, da bo poskrbljeno za mojo varnost. Udeležba v raziskavi mi ne predstavlja posebnih tveganj. Sodelovanje v raziskavi mi ne bo prineslo nobenih posebnih prednosti ali koristi.

Seznanjen sem, da bo moje sodelovanje v raziskavi zajemalo: izpolnitev SARC-F vprašalnika, IPAQ-vprašalnika, meritev mišične mase, meritev mišične moči in SPPB test.

Vsi pridobljeni podatki bodo ostali anonimni in ne bodo povezani z vašim imenom. Sodelovanje v raziskavi lahko kadarkoli prekinete. Po želji vam bomo omogočili vpogled v rezultate raziskovalne naloge. S podpisom jamčim, da sem izjavo prebral in razumel ter, da sem dobil priložnost za postavitev vprašanj v zvezi z raziskavo.

Kraj, datum:

Podpis udeleženca: _____

Priloga 2: IPAQ-vprašalnik

Zanimajo nas načini telesne aktivnosti, ki jih ljudje izvajamo kot del svojega vsakdana. Pomislite na več čas hoje, sedenja in vse zahtevne in zmerne telesne dejavnosti, ki ste jih izvajali v **zadnjih 7 dneh**. **Zahtevne** telesne dejavnosti so tiste, ki zahtevajo močan fizični napor in privedejo do veliko močnejšega zadiha kot normalno. **Zmerne** telesne aktivnosti so tiste, ki zahtevajo zmeren napor in privedejo do nekoliko bolj pospešenega dihanja kot običajno. Upoštevajte samo tiste telesne dejavnosti, ki ste jih izvajali vsaj 10 minut naenkrat. Vključite tudi **hojo** v službi, doma, hojo za pot med dvema lokacijama ter katerokoli hojo, ki jo morda izvajate zgolj za rekreacijo. Pri času v **sedečem** položaju upoštevajte čas sedenja v službi, doma, med predavanji, za obiske pri prijateljih, branje itd.

1. Koliko dni ste v zadnjih 7 dneh izvajali **zahtevne** telesne dejavnosti kot so težko dvigovanje bremen, izkopavanje, aerobika ali hitro kolesarjenje?

_____ dni na teden

Ni zahtevnih telesnih dejavnosti **Pojdi na vprašanje 3**

2. Koliko časa ste v zadnjih 7 dneh navadno izvajali zahtevne telesne dejavnosti v enem od teh dni?

_____ ur na dan

_____ minut na dan

3. Koliko dni ste v zadnjih 7 dneh izvajali **zmerne** telesne dejavnosti kot so nošenje lažjih bremen, kolesarjenje v običajnem tempu ali tenis v dvojicah? Prosimo, da ne upoštevate hoje.

_____ dni na teden

Ni zmernih telesnih dejavnosti **Pojdi na vprašanje 5**

4. Koliko časa si v zadnjih 7 dneh navadno izvajal zmerne telesne dejavnosti v enem od teh dni?

_____ ur na dan

_____ minut na dan

5. Koliko dni si v zadnjih 7 dneh hodil vsaj 10 minut naenkrat?

_____ dni na teden

Ne hodim **Pojdi na vprašanje 7**

6. Koliko časa si v zadnjih 7 dneh navadno porabil za hojo v enem od teh dni?

_____ ur na dan

_____ minut na dan

7. Koliko časa si v zadnjih 7 dneh preživel sede na dan?

_____ ur na dan

_____ minut na dan

To je konec vprašalnika, hvala za sodelovanje!

Priloga 3: SARC-F vprašnik

Vprašalnik je sestavila Evropska delovna skupina za sarkopenijo leta 2019 (EWGSOP 2) za lažje iskanje ljudi s sarkopenijo. Sestavljen je iz petih vprašanj, z njim ugotovimo tveganje za nastanek / prisotnost sarkopenije pri osebi. Vprašalnik temelji na lastni oceni svoje mišične moči, zmožnosti hoje, zmožnosti vstajanja s stola, hoje po stopnicah in doživljanja padcev. Prosimo, da izpolnite vprašalnik.

MOČ: Koliko napora vam predstavlja dvigovanje in nošenje 5 kg? (*obkrožite*)

NIČ / NEKAJ / VELIKO OZ. NE ZMOREM

ASISTENCA PRI HOJI: Koliko napora vam predstavlja hoja do nasprotnega konca sobe? (*obkrožite*)

NIČ / NEKAJ / VELIKO OZ. NE ZMOREM

VSTAJANJE S STOLA: Koliko napora vam predstavlja vstajanje s stola ali postelje? (*obkrožite*)

NIČ / NEKAJ / VELIKO OZ. NE ZMOREM

VZPENJANJE PO STOPNICAH: Koliko napora vam predstavlja hoja navzgor za 10 stopnic? (*obkrožite*)

NIČ / NEKAJ / VELIKO OZ. NE ZMOREM

PADCI: Kolikokrat ste padli v zadnjem letu? (*obkrožite*)

NIKOLI / 1-3 KRAT / 4 ALI VEČKRAT

Priloga 4: Tabela neobdelanih podatkov

Šifra	Starost	Višina	Teža (kg)	BMI	SMM (kg)	SMM (%)	Maščoba (%)	Masa maščobe	SMI (kg/cm ²)	Moc stiska (kg)	Hoja (s)	Vstajanje (s)	Ravnatelj	SPPB	SARC-F	IPAQ
2	209	65 164	85,6	31,8	28,9	33,8	35	30	10,75	20 613	12,8	12,8		9	3	0
3	207	73 159	76,3	30,2	25,6	33,5	34,2	26,1	10,13	18 56	17,3	17,3		8	2	396
4	208	65 153	54,8	23,4	24,8	45,2	19,2	10,5	10,59	20 12,6	18,8	18,8	tandem 85	4	2	495
5	321	67 172	96,7	32,7	27,5	28,4	42,3	40,9	9,30	20 3,55	10,49	10,49		12	2	678
6	310	65 163	88,2	33,2	24,3	27,5	43,7	38,5	9,15	21 603	12,8	12,8		10	2	693
7	309	65 172	117,1	39,6	30	25,6	46,9	54,9	10,14	29 4,38	15,05	15,05		10	4	942
8	322	68 158	70,5	28,2	22,8	32,3	23,7	23,7	9,13	19 4,15	10,04	10,04		12	1	1173
9	304	70 164	70,8	26,3	21,8	30,9	37,4	26,5	8,11	26 3,25	9,91	9,91		12	1	1173
10	210	73 158	82,1	32,9	26,4	32,2	36,2	29,7	10,58	30 6,73	15,22	15,22		8	2	1188
11	254	68								13 4,77	11,44	11,44	ni tandem	9	2	1306,5
12	250	67 16	77,2	30,2	25,9	36,7	41,2	31,8	8,59	25 3,6	7,95	7,95		12	1	1319,5
13	202	75 156	70,4	28,9	19,7	35,8	28,3	19,9	10,64	18 6,4	22,11	22,11		7	3	1396
14	253	66 162		55	21	19,7	35,8	30	16,5	26 3,56	7,51	7,51		12	1	1396
15	254	66 163	54,8	20,6	20,8	37,9	26,8	14,7	7,83	29 3,51	7,93	7,93		12	2	1396
16	320	71 158	71,5	28,6	22,4	31,3	37,1	26,5	8,97	17 5,33	14,13	14,13		9	2	1413
17	204	75 15	64,7	28,8	21,2	32,7	33,4	21,6	9,42	25 4,15	20,21	20,21		9	2	1666
18	205	65								28 4,36	10,8	10,8		12	0	1702
19	307	71 155	68,3	28,4	25,2	36,9	29,4	20,1	10,49	23 6,3	12,46	12,46		9	1	1866
20	308	75 163	78,2	29,4	24,9	31,9	36,4	28,5	9,37	28 4,56	11,78	11,78		11	4	1866
21	313	65 172		85	28,7	24,9	40,8	34,7	8,42	31 3,2	11,18	11,18		12	0	1866
22	324	66 163	68,4	25,7	24,3	35,5	31,4	21,5	9,15	23 4,18	10,97	10,97		12	0	1866
23	45	71 152	65,6	28,4	20,1	30,6	37,7	24,7	8,70	22	5	10		11	7	1920
24	700	72 166	78,4	28,5	26,3	33,5	34,9	27,4	9,54	24 3,9	8,9	8,9		12	1	2106
25	301	67 168	96,2	34,1	24,7	25,6	46,2	44,4	8,75	28 3,95	14,52	14,52		10	3	2133
26	223	68 159	78,1	30,9	23	29,5	39,9	31,2	9,10	20 4,18	9,26	9,26		12	1	2182,5
27	251	65 161	54,8	21,1	20,6	37,7	27,7	15,2	7,95	24 3,01	6,3	6,3		12	1	2274
28	48	66								34 3,7	11,3	11,3		11	5	2376
29	224	66 1,4	68,6	35	22	36,2	32	24,4	11,22	22 3,9	9,47	9,47		12	0	2415
30	51	68 1,63		54	20,3	19,6	36,2	28,7	7,38	28 3,9	8,4	8,4		12	0	2596
31	302	67 1,75		100	32,7	29,9	39,8	29,8	9,76	28 3,25	9,26	9,26		12	0	2613
32	53	69 1,68	72,1	25,5	24,5	34	33,1	23,9	8,68	26 4,22	11,1	11,1		12	1	3021
33	50	75 1,54	45,9	19,4	18,1	39,4	22,7	10,4	7,63	22 4,4	10	10		4	3030	
34	255	65 1,67		61	21,9	23,3	27,5	16,8	8,35	29 3,25	9,88	9,88		12	2	3099
35	257	66 1,75	63,8	20,8	25,6	40,1	23,8	15,2	8,36	31 4,25	8,25	8,25		12	0	3066
36	222	69 1,69	65,3	22,9	27,7	42,5	23,3	15,2	9,70	35 4,32	11,12	11,12		12	0	3108
37	306	65 1,69	70,1	24,5	26,8	38,2	27,8	19,5	9,38	32 4,03	8,75	8,75		12	1	3252
38	203	71								22	3	6		12	0	3252
39	305	75 1,59	50,6	22,5	20	36,5	22,7	14	7,32	24 4,61	9,47	9,47		12	1	3253
40	55	69 1,67	62,7	22,5	20,2	32,3	34,9	21,9	7,24	25 5,25	11,5	11,5		12	1	3333
41	52	68 1,54	87,9	37,1	25,3	28,8	41,6	36,6	10,67	24 4,05	7,9	7,9		3	3879	
42	56	70 1,72	82,9	28	27,2	32,8	35,1	29,1	9,19	30 4,35	8,7	8,7		12	3	4233
43	101	71 1,56	63,3	24,2	26	18,9	38,5	24,4	7,77	26 4,8	8,8	8,8		1	4466	
44	47	68 1,56	58,8	24,2	22,6	38,5	26,4	15,5	9,29	25 4,3	8,9	8,9		12	0	4776
45	702	65 1,59	65,8	25,6	26	33,4	34,5	22,7	8,70	22 3,86	7,22	7,22	6	0	5404	
46	46	69 1,62	67,3	23,2	20,8	30,9	37,7	25,4	7,93	20 4,3	8,25	8,25		12	3	6132
47	256	65 1,63	61,6	23,2	22,5	36,5	29,9	18,4	8,47	24 4,46	8,25	8,25		12	2	9972

Priloga 5: Statistična analiza podatkov

Naredili smo test normalne distribucije podatkov pridobljenih s SARC-F vprašalnikom. S Shapiro-Wilk testom smo ugotovili, da pri obeh skupinah distribucija podatkov ni normalna (p ni večji od 0,05), zato smo naredili neparametrijski - enosmerni Mann-Whitneyev test (Mann-Whitney U- test).

Tabela 2: Analiza normalnosti podatkov SARC-F vprašalnika

	Skupina	N	Mean	Median	SD	Minimum	Maximum	Shapiro-Wilk	
								W	p
SARC-F VPRAŠALNIK	Neaktivni	30	1.90	2.00	1.58	0	7	0.868	0.002
	Aktivni	16	1.38	1.00	1.31	0	4	0.871	0.029

P vrednost enosmernega Mann-Whitneyevega testa je znašal 0,140; zato ne moremo trditi, da je podatek, da je rezultat SARC-F vprašalnika pri aktivni skupini povprečno nižji, statistično značilen.

Tabela 3: Mann-Whitneyev test statistične značilnosti povprečno višjega rezultata SARC-F vprašalnika neaktivne skupine

		Statistic	p
SARC-F VPRAŠALNIK	Mann-Whitney U- test	194	0.140

Naredili smo test normalne distribucije podatkov o indeksu skeletne mišične mase, p vrednost Shapiro-Wilk testa za aktivno skupino znaša 0,760 in 0,624 za neaktivno. Naši podatki so v

obeh skupinah normalno distribuirani, zato smo naredili t- test (Independent Samples t Test) s katerim smo ugotavljali ali obstaja statistično pomembna razlika med skupinama.

Tabela 4: Test normalnosti indeksa mišične mase aktivne in neaktivne skupine

									Shapiro-Wilk	
skupina	N	Povprečje	Mediana	Modus	SD	Minimum	Maximum	W	p	
SMMI	Neaktivni	27	9.28	9.15	9.15	1.046	7.38	11.2	0.971	0.624
	Aktivni	15	8.58	8.47	7.24 ^a	0.950	7.24	10.7	0.964	0.760

Izračunana p vrednost t-testa je znašala 0,037; zato lahko trdimo, da obstajajo statistično pomembne razlike v indeksu skeletne mišične mase aktivne in neaktivne starejše ženske populacije, saj je $p < 0,05$.

Tabela 5: T-test za razlike med mišično maso aktivne in neaktivne skupine

		Statistic	df	p
SMMI	Student's t- test	2.16	40.0	0.037

Izvajali smo Shapiro- Wilk test za kontrolo normalne distribucije podatkov o % mišične mase obeh skupin. Podatki obeh skupin so distribuirani normalno ($p > 0,05$), p vrednost za aktivno skupino znaša 0,761; za neaktivno 0,554. Naredili smo enostranski t- test, s katerim smo ugotavljali ali obstaja statistična značilnost, da ima aktivna skupina višji % mišične od neaktivne skupine.

Tabela 6: Test normalnosti % mišične mase aktivne in neaktivne skupine

	skupina	N	Povprečje	Median	SD	Minimum	Maximum	Shapiro-Wilk	
								W	p
% mišične mase	Neaktivni	26	32.1	32.1	3.55	25.6	37.9	0.967	0.554
	Aktivni	15	35.5	36.5	4.09	28.8	42.5	0.964	0.761

Izračunana p vrednost t- testa je znašala 0,005: zato lahko trdimo, da je statistična značilnost, da ima aktivna skupina višji % mišične mase v primerjavi z neaktivno skupino.

Tabela 7: T-test za ugotavljanje statistične značilnosti, da je % mišične mase višji pri aktivni kot neaktivni skupini

		Statistic	df	p
% mišične mase	Student's t- test	-2.73	39.0	0.005

Normalno distribucijo podatkov o moči stiska pesti smo preverjali s Shapiro-Wilk testom. p vrednost je znašala 0,289 za aktivno in 0,859 za neaktivno skupino. Iz tega sklepamo, da so naši podatki distribuirani normalno, zato smo lahko izvajali neodvisni enostranski t- test, s katerim smo preverili ali obstaja statistična značilnost, da ima aktivna skupina višjo moč stiska pesti od neaktivne.

Tabela 8: Tet normalnosti porazdelitve podatkov mišične moči aktivne in neaktivne skupine

	skupina	N	Povprečje (kg)	Median	SD	Minimum	Maximum	Shapiro-Wilk	
								W	p
moč sitiska pesti	Neaktivna	30	24.0	24.0	4.82	13	34	0.981	0.859
	Aktivna	16	26.1	25.0	4.20	20	35	0.935	0.289

Izračunana p vrednost t-testa je znašala 0,075; zato ne moremo trditi, da je podatek, da ima aktivna skupina večjo moč stiska od neaktivne statistično značilen.

Tabela 9: T- test statistične značilnosti, da je moč stiska aktivne skupine višja od neaktivne

		Statistic	df	p
moč sitiska pesti	Student's t- test	-1.46	44.0	0.075

S Shapiro-Wilk testom smo preverili normalno distribucijo rezultatov SPPB testa. P vrednost Shapiro-Wilk testa za aktivno skupino je znašala $<0,001$, vrednost neaktivne skupine je bila enaka. Naši podatki so bili razporejeni normalno, zato smo izvajali enosmerni t-test, za ugotovitev ali je povprečno višji rezultat na SPPB testu aktivne skupine statistično značilen.

Tabela 10: Normalnost rezultatov SPPB testa pri aktivni in neaktivni skupini

	Skupina	N	Povprečje	Median	SD	Minimum	Maximum	Shapiro-Wilk	
								W	p
SPPB	Neaktivni	30	10.5	11.5	1.978	4	12	0.773	< .001
	Aktivni	16	11.9	12.0	0.500	10	12	0.273	< .001

Izračunana p vrednost enosmerne t-testa je bila 0,005; zato lahko trdimo, da je povprečno višji rezultat SPPB testa aktivne skupine v primerjavi z neaktivno statistično značilen.

Tabela 11: T-test statistične značilnosti povprečno višjega rezultata SPPB testa aktivne skupine

		Statistic	df	p
SPPB	Student's t- test	-2.72 ^a	44.0	0.005

Izračunali smo Pearsonov korelacijski koeficient in p vrednost za korelacijo med stopnjo fizične aktivnosti (rezultatom IPAQ vprašalnika) in fizično sposobnostjo (rezultatom SPPB testa). Izračunan korelacijski koeficient je znašal 0,438. P vrednost je znašala 0,001; zato lahko trdimo, da je korelacija statistično značilna.

Tabela 12: Pearsonov korelacijski koeficient

		SPPB test
IPAQ vprašalnik	Pearson's r	0.438 **
	p-value	0.001