

# Utjecaj tjelesne aktivnosti i sporta na tjelesnu sposobnost odraslih osoba s intelektualnim teškoćama

---

**Puškar, Karmen**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Health Studies / Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:512721>

*Rights / Prava:* [Attribution 3.0 Unported/Imenovanje 3.0](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-22**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Health Studies - FHSRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ  
FIZIOTERAPIJA

Karmen Puškar Wirnsberger

UTJECAJ TJELESNE AKTIVNOSTI I SPORTA NA TJELESNU SPOSOBNOST ODRASLIH OSOBA S  
INTELEKTUALNIM TEŠKOĆAMA

Diplomski rad

Rijeka, 2023.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
FACULTY OF HEALTH STUDIES  
GRADUATE UNIVERSITY STUDY OF  
PHYSIOTHERAPY

Karmen Puškar Wirnsberger

THE EFFECT OF PHYSICAL ACTIVITY AND SPORTS ON THE PHYSICAL FITNESS OF ADULTS WITH  
INTELLECTUAL DISABILITIES

Master thesis

Rijeka, 2023.

Mentor rada: Izv.prof.dr.sc. Sandra Bošković, bacc.med.teh., prof.reh.

Završni/diplomski rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ na Fakultetu zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci, pred povjerenstvom u sastavu:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

Izvešće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

FZSRI

UNIRI

Izvešće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

Opći podaci o studentu:

Sastavnica	Fakultet zdravstvenih studija
Studij	Diplomski studij Fizioterapija
Vrsta studentskog rada	Diplomski rad
Ime i prezime studenta	Karmen Puškar Wirnsberger
JMBAG	

Podatci o radu studenta:

Naslov rada	Utjecaj tjelesne aktivnosti i sporta na tjelesnu sposobnost odraslih osoba s intelektualnim teškoćama
Ime i prezime mentora	Sandra Bošković
Datum predaje rada	01.08.2023.
Identifikacijski br. podneska	2157477239
Datum provjere rada	04.09.2023.
Ime datoteke	Pu_kar_Wirnsberger_Diplomski_ra
Veličina datoteke	163.07K
Broj znakova	140604
Broj riječi	22976
Broj stranica	79

Podudarnost studentskog rada:

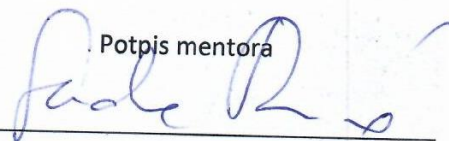
Podudarnost (%)	12%
-----------------	-----

Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

Mišljenje mentora	
Datum izdavanja mišljenja	
Rad zadovoljava uvjete izvornosti	<input checked="" type="checkbox"/>
Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti	<input type="checkbox"/>
Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)	

Datum  
04.09.2023.

Potpis mentora



# SADRŽAJ

UVOD .....	1
1. Intelektualne teškoće .....	2
1.1. Nejednoznačnost terminologije i definicija intelektualnih teškoća .....	2
1.2. Etiologija intelektualnih teškoća .....	2
1.3. Prevalencija i incidencija intelektualnih teškoća .....	3
1.4. Asocijacije i organizacije koje se bave intelektualnim teškoćama.....	3
1.4.1. Definicija intelektualnih teškoća Svjetske zdravstvene organizacije .....	3
1.4.2. Definicija intelektualnih teškoća Američke asocijacije za intelektualne i razvojne teškoće .....	4
1.4.3. Definicija intelektualnih teškoća Američke psihijatrijske asocijacije .....	5
1.4.4. Opće prihvaćanje definicije intelektualnih teškoća .....	5
1.5. Opći sociodemografski podaci o intelektualnim teškoćama u Republici Hrvatskoj ....	6
2. Tjelesna aktivnost.....	6
2.1. Tjelovježba .....	8
2.2. Načela programa vježbanja.....	8
2.3. Tjelesna aktivnosti i tjelovježba kod osoba s intelektualnim teškoćama .....	10
2.3.1. Specijalna olimpijada.....	11
3. Tjelesna sposobnost .....	12
3.1. Faktori tjelesne sposobnosti koji se odnose na zdravlje.....	13
3.1.1. Kardiorespiratorna izdržljivost ili aerobna kondicija.....	14
3.1.2. Antropometrija ili sastav tijela .....	14
3.1.3. Mišićna snaga i izdržljivost .....	15
3.1.4. Fleksibilnost ili gibljivost.....	15
3.2. Faktori tjelesne sposobnosti koji se odnose na vještine.....	16
3.2.1. Snaga ili eksplozivna snaga.....	16

3.2.2. Agilnost.....	17
3.2.3. Brzina.....	18
3.2.4. Ravnoteža ili balans.....	18
3.2.5. Koordinacija.....	19
3.2.6. Vrijeme reakcije.....	19
3.2.7. Mobilnost ili pokretljivost .....	19
3.3. Funkcionalni testovi za procjenu HRF tjelesne sposobnosti.....	20
3.3.1. Testovi za kardiorespiratornu izdržljivost ili aerobnu kondiciju .....	21
3.3.2. Testovi za antropometriju ili sastav tijela .....	23
3.3.3. Testovi za mišićnu snagu i izdržljivost .....	25
3.3.4. Testovi za fleksibilnost ili gibljivost .....	29
3.4. Funkcionalni testovi za procjenu SRF tjelesne sposobnosti .....	31
3.4.1. Testovi za snagu ili eksplozivnu snagu .....	31
3.4.2. Testovi za agilnost .....	32
3.4.3. Testovi za brzinu.....	32
3.4.4. Testovi za ravnotežu ili balans.....	32
3.5. Setovi testova za procjenu HRF i SRF tjelesne sposobnosti OSIT .....	33
4. Aktualnost problema .....	36
CILJEVI I HIPOTEZE.....	37
METODE.....	38
RAZRADA TEME .....	45
ZAKLJUČAK.....	54
LITERATURA.....	56
PRIVITCI .....	65
ŽIVOTOPIS.....	66

## POPIS KRATICA

1RM - 1 maksimalna repeticija

5tCS – test sjedanja i ustajanja sa stolca 5 puta

6MWT – šestominutni test hodanja

30sCS – tridesetsekundni test sjedanja i ustajanja sa stolca

AAIDD – Američka asocijacija za intelektualne i razvojne teškoće

APA – Američka psihijatrijska asocijacija

BIA - bioelektrična impedancija

BMI – indeks tjelesne mase

DSM – Dijagnostički i statistički priručnik mentalnih poremećaja

DTF - test duboke fleksibilnosti trupa

FFT - funkcionalni test kondicije

GS – test mjerenja snage stiska šake

HG – test stiska šake

HHD – test mjerenja snage ručnim dinamometrom

HRF – faktori tjelesne sposobnosti koji se odnose na zdravlje

HZJZ – Hrvatsko zavod za javno zdravstvo

IT – intelektualne teškoće

MKB - Međunarodna klasifikacija bolesti i srodnih zdravstvenih problema

NKB – nezarazne kronične bolesti

OSIT – osobe s intelektualnim teškoćama

PACER – test trčanja na 20 metara za mjerenje progresivne aerobne kardiovaskularne izdržljivosti

SO – Specijalna olimpijada

SOH – Specijalna olimpijada Hrvatske

SRF – faktori tjelesne sposobnosti koji se odnose na vještine

SUP – tridesetsekundni test trbušnjaka

SZO – Svjetska zdravstvena organizacija

TMST - dvominutni test koraka

TST - test ponavljanja sjedanja i ustajanja sa stolca 10 puta

TUG – test ustajanja sa stolca i hodanja do oznake na udaljenosti od 3 metra i natrag

WC – opseg struka



WHR - omjer opsega struka i kukova

WtHR – omjer opsega struka i visine

## SAŽETAK

Intelektualne teškoće su dinamičan razvojni poremećaj s nepoznatom etiologijom, kliničkim tijekom i prognozom koji se odnosi na nespecifične poremećaje u intelektualnom razvoju, a koji uključuju oštećenje funkcije mozga i središnjeg živčanog sustava te se pojavljuju do 18. godine života. Osobe s intelektualnim teškoćama sklone su sjedilačkom načinu života, smanjenoj razini tjelesne aktivnosti i razvoju nezaraznih kroničnih bolesti u ranijoj životnoj dobi, nego osobe bez intelektualnih teškoća. Brojne su studije dokazale pozitivne učinke tjelesne aktivnosti i sporta na tjelesnu sposobnost. Tjelesna sposobnost mjeri se različitim objektivnim, pouzdanim i valjanim testovima, a dijeli se na faktore povezane sa zdravljem i one povezane s tjelesnim vještinama.

Cilj ovoga rada bio je istražiti utjecaj tjelesne aktivnosti i sporta na tjelesnu sposobnost odraslih osoba s intelektualnim teškoćama. Istraživačko pitanje postavljeno je pomoću PICO metode, a od tražilica i platformi pregledane su *PubMed*, *Google Scholar* i *Web of Science*. Kriteriji uključivanja i isključivanja bili su: studije objavljene od 2018. do 2023., dostupnost cjelovitih tekstova, bosanski, engleski, hrvatski i srpski jezik pisanja studija, studije objavljene u *MEDLINE* i *Web of Science Core Collection* bazama podataka, studije s objektivnim metodama mjerenja ishoda prije i nakon intervencije te studije s uzorkom odraslih osoba s intelektualnim teškoćama starijih od 18. godina života.

Nakon isključivanja svih duplikata i studija koje nisu zadovoljavale kriterije uključivanja, od inicijalne 94 studije, samo su 3 recentne studije bile uključene u daljnju analizu. U sve tri studije osobe s intelektualnim teškoćama provodile su određeni program vježbanja, a njihove tjelesne sposobnosti mjerene su objektivnim testovima prije i nakon intervencije. Dvije studije bile su randomizirane kontrolirane studije, a jedna studija s jednom skupinom ispitanika. U sve tri studije došlo je do statistički značajnih poboljšanja nakon intervencije u gotovo svim testovima koji su mjerili tjelesnu sposobnost zbog čega se može zaključiti kako je utjecaj tjelesne aktivnosti i sporta na tjelesnu sposobnost odraslih osoba s intelektualnim teškoćama veoma pozitivan, čime su potvrđene sve hipoteze definirane u ovom diplomskom radu. S obzirom na mali broj relevantnih studija uključenih u ovaj rad, potrebna su daljnja istraživanja utjecaja tjelesne aktivnosti i sporta na osobe s intelektualnim teškoćama.

Ključne riječi:

odrasle osobe s intelektualnim teškoćama, sport, tjelesna aktivnost, tjelesna sposobnost

## ABSTRACT

Intellectual disability is a dynamic developmental disorder with unknown etiology, clinical course and prognosis that refers to non-specific disorders in intellectual development, which include impairment of brain and central nervous system function and appear up to 18 years of age. People with intellectual disabilities are prone to a sedentary lifestyle, a reduced level of physical activity and the development of chronic diseases at an earlier age than people without intellectual disabilities. Numerous studies have shown the positive effects of physical activity and sports on physical fitness. Physical fitness is measured by various objective, reliable and valid tests, and is divided into factors related to health and those related to physical skills.

The aim of this study was to investigate the effect of physical activity and sports on the physical fitness of adults with intellectual disabilities. The research question is define using the PICO method, and search engines and platforms PubMed, Google Scholar and Web of Science were examined. Inclusion and exclusion criteria were: studies published from 2018 to 2023, availability of full texts, Bosnian, English, Croatian and Serbian languages of study, studies published in MEDLINE and Web of Science Core Collection databases, studies with objective methods of outcome measurement before and after the intervention and study with a sample of adults with intellectual disabilities over the age of 18.

After excluding all duplicates and studies that did not meet the inclusion criteria, from the initial 94 studies, only 3 recent studies were included in the further analysis. In all three studies, people with intellectual disabilities carried out a specific exercise program, and their physical fitness was measured with objective tests before and after the intervention. Two studies were randomized control trials and one study with one group of subjects. In all three studies, there was statistically significant improvement after the intervention in almost all tests that measured physical fitness, which is why it can be concluded that the effect of physical activity and sports on the physical fitness of adults with intellectual disabilities is very positive, thus confirming all hypotheses defined in this thesis. Given the small number of relevant studies included in this paper, further research into the effect of physical activity and sports on people with intellectual disabilities is needed.

Key words:

adults with intellectual disabilities, physical activity, physical fitness, sports

## UVOD

Uzimajući u obzir znanstvene dokaze, cilj ovog preglednog rada je opisati i utvrditi utjecaj tjelesne aktivnosti i sporta na tjelesne sposobnosti odraslih osoba s intelektualnim teškoćama (OSIT). Doprinosa znanosti i struci sadržana je u mogućnosti uvida u dokaze recentnih i kvalitetnih istraživanja i drugih relevantnih izvora za navedeni cilj te mogućoj primjeni opisanih intervencija u radu s ovom populacijom.

U uvodnom dijelu rada navedena je problematika nejednoznačnosti terminologije i definiranja intelektualnih teškoća (IT), kao i najčešće korištene definicije od strane organizacija i asocijacija čiji je rad posvećen IT. Navedena je etiologija, prevalencija i incidencija te sociodemografska slika IT u Hrvatskoj. Nakon IT definiran je još jedan važan pojam za ovaj pregledni rad, a to je tjelesna aktivnost i tjelovježba uz objašnjenje načela programa vježbanja. Prikazana je tjelesna aktivnost OSIT kroz Specijalnu olimpijadu, jedan i vjerojatno jedini primjer dobre prakse na svjetskoj razini. Potom je najveći dio uvoda posvećen tjelesnoj sposobnosti, njezinoj definiciji i podjeli, kao i terenskim testovima koji se koriste za mjerenje različitih faktora tjelesne sposobnosti kod OSIT i setovima spomenutih testova. Na samom kraju uvodnog dijela navedena je aktualnost problematike tjelovježbe kod OSIT iz koje je proizašlo istraživačko pitanje za ovaj rad.

Nakon uvodnog dijela rada navedeni su jedan glavni i dva specifična cilja rada te tri hipoteze koji su proizašli iz istraživačkog pitanja.

Potom su prikazane metode pretraživanja relevantnih studija uz objašnjenje zašto je za ovaj rad izabran uzorak odraslih osoba s intelektualnim teškoćama te iz kojeg razloga je vremenska odrednica postavljena na period od 2018. godine do danas.

U razradi teme tablično su prikazani rezultati pregleda poštujući kriterije uključivanja istraživanja kao i narativna analiza rezultata, a nakon razrade, doneseni su najvažniji zaključci rada.

## *1. Intelektualne teškoće*

### *1.1. Nejednoznačnost terminologije i definicija intelektualnih teškoća*

Početak 21. stoljeća termin „intelektualne teškoće“ (IT) zamijenio je dotadašnji općeprihvaćeni termin „mentalna retardacija“ koji je imao vrlo negativne i etiketirajuće konotacije, a s vremenom su IT postale internacionalno prihvaćen termin preferiran od većine asocijacija i organizacija koje se bave populacijom OSIT (1). Osim termina „mentalna retardacija“, korišteni su i termini „osobe s teškoćama u razvoju“ i „osobe s posebnim potrebama“, unatoč tome što, također, nisu najtočniji i najbolji terminološki izbori (2).

Problematika nejednoznačnosti terminologije i definicija IT, prema Not T., potencijalno narušava dosljednost primjene zakona i mogućnost ostvarivanja pojedinih prava u područjima djelovanja koja su usmjerena na OSIT, što posljedično ima veliki utjecaj na socijalni i pravni status, kao i na usluge i podršku potrebnu OSIT (1, 2). U definiranju IT nužno je promatrati kao rezultat novih saznanja o navedenom pojmu, a s ciljem očuvanja dostojanstva OSIT (1). Autorice, također, naglašavaju važnost prihvaćanja univerzalne definicije IT radi sprječavanja različitosti u dijagnosticiranju, klasificiranju i epidemiološkim podacima (1).

Zbog multidisciplinarnog pristupa, IT definiraju se iz različitih aspekata, poput pedagoškog, psihološkog, socijalnog i medicinskog uz različite kriterije za svaki aspekt (1). Kriterij definicije iz medicinskog aspekta je uzrok, socijalnog aspekta stupanj socijalne adaptacije, a pedagoškog aspekta sposobnost za odgoj i obrazovanje (1, 2).

IT nisu statičan poremećaj, specifično oboljenje ili bolest uzrokovana jednim uzrokom s preciznim kliničkim tijekom i prognozom, već razvojne teškoće koje se odnose na kognitivno i adaptivno funkcioniranje karakterizirane dinamičkim stanjem s varijabilnim kliničkim tijekom koji ovisi o uzroku i dostupnosti podrške (1). Zbog heterogenosti stanja, poput genetičkih i metaboličkih poremećaja te funkcionalnih spoznajnih promjena, OSIT je potrebno promatrati individualno prilikom planiranja intervencije i podrške (1).

### *1.2. Etiologija intelektualnih teškoća*

Kod 30-40% OSIT ne može se jasno utvrditi etiologija, unatoč napretku dijagnostičkih postupaka, no kao glavni uzročni čimbenici navode se nasljeđe (5%), rana embrionalna

oštećenja (30%), problemi u trudnoći i perinatalne poteškoće (10%), opće zdravstveno stanje u dojenačkoj dobi (5%) i vanjski faktori (15-20%) (3, 4). Glavni uzročni čimbenici, prema vremenu nastanka, dijele se na prenatalne, perinatalne i postnatalne (3, 4). Prenatalni uzroci mogu biti genetski ili intrauterini poremećaji nastali od začeća do poroda, perinatalni, također, intrauterini, ali nastali od 22. tjedna trudnoće ili neonatalni poremećaji nastali do navršenih 7 dana života, a postnatalni svi poremećaji nastali od rođenja do navršenih 18 godina života (3, 4).

### *1.3. Prevalencija i incidencija intelektualnih teškoća*

Prevalencija i incidencija IT su faktori proučavani s ciljem boljeg poznavanja epidemiologije IT koja je važna zbog prevencije i intervencije (3). Genetske anomalije povezane sa spolnim kromosomima objašnjavaju veću prevalenciju kod dječaka, u odnosu na djevojčice s IT (3). Prema Grbavica T. IT se javljaju u 2-3% opće populacije, od čega se blage IT javljaju u 75-90% slučajeva, a one nepoznatog uzroka u 30-50% osoba (3).

### *1.4. Asocijacije i organizacije koje se bave intelektualnim teškoćama*

Asocijacije i organizacije relevantne u području koji se bavi populacijom OSIT imaju za cilj globalizirati dimenziju termina IT i postići konzistentnost i dijalog između različitih stručnjaka, odnosno struke različitih zemalja svijeta (1). Neke od relevantnih asocijacija i organizacija su: Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) (*World Health Organization, WHO*), Američka asocijacija za intelektualne i razvojne teškoće (*American Association on Intellectual and Developmental Disabilities, AAIDD*) i Američka psihijatrijska asocijacija (*American Psychiatric Association, APA*), a njihove definicije i klasifikacije IT slijede u nastavku (1).

#### *1.4.1. Definicija intelektualnih teškoća Svjetske zdravstvene organizacije*

Međunarodna klasifikacija bolesti i srodnih zdravstvenih problema (MKB) (*International Classification of Diseases and Related Health Problems, ICD*) je dijagnostički priručnik koji objavljuje SZO i smatra se zlatnim standardom u dijagnostici, a posljednje 11. izdanje MKB-11, izdano 2018. godine, IT klasificira kao nespecifične poremećaje u intelektualnom razvoju (1, 5). U MKB-11 IT su opisane kao metasindrom koji se pojavljuje u razvojnom periodu života i uključuje oštećenje funkcije mozga (1).



MKB-10 definira IT kao stanje zaostalog ili nepotpunog razvoja uma, posebno karakterizirano oštećenjem sposobnosti koje se očituju za vrijeme razvoja i sposobnosti koje pridonose cjelokupnom stupnju razvoja inteligencije, poput mišljenja, govora, motorike i sposobnosti ostvarivanja društvenog kontakta te se dijeli na: laku, umjerenu, težu i tešku (2, 3, 4). Proces dijagnosticiranja i vještačenja OSIT u Hrvatskoj u skladu je s MKB-10 (2).

Stupnjevi IT definirani su kvocijentom inteligencije. Kvocijent inteligencije između 50 i 70 karakterizira laku IT i odgovara uzrastu od 9 do 12 godina života prema mentalnoj dobi, uz pojavnost od 1% u općoj populaciji, dok kvocijent inteligencije između 35 i 50 karakterizira umjerenu IT i odgovara uzrastu od 6 do 9 godina života prema mentalnoj dobi, uz pojavnost od 0,3% u općoj populaciji (3, 4). Težu IT karakterizira kvocijent inteligencije između 20 i 35 i mentalna dob koja odgovara uzrastu od 3 do 6 godina živote te pojavnost od 1:10 000 stanovnika, a tešku kvocijent inteligencije ispod 20 i mentalna dob koja odgovara uzrastu ispod 3 godine života (3, 4).

Grbavica T. navodi kako je porast mentalne dobi brži što je stupanj teškoće lakši i linearan je između 5. i 6. godine života te kako kod osoba s lakom i umjerenom IT može rasti do 40. godine života, za razliku od osoba s težom i teškom IT kod kojih se prije doseže najviša razina (3). Navodi, također, kako mentalna dob pada nakon 60. godine života kod svih stupnjeva IT (3).

#### *1.4.2. Definicija intelektualnih teškoća Američke asocijacije za intelektualne i razvojne teškoće*

2021. godine izdano je 12. izdanje Priručnika AAIDD „Intelektualne teškoće: definicija, dijagnoza, klasifikacija i sustavi podrške“ koji kroz sustavni pristup dijagnostici, klasifikaciji podskupina i planiranju sustava podrške za OSIT objedinjuje nalaze i razvoj tokom posljednjih 10 godina te prezentira promjenu kriterija dobi nastupanja IT koja je važna za dijagnozu s prije 18. godine života na prije 22. godine života (6). Prema Schalock RL. i sur. istraživanje je pokazalo kako se razvoj mozga nastavlja u 20-ima, što je temelj za navedeni kriterij za dob nastupanja IT (7).

AAIDD definira IT kao sniženu sposobnost s karakterističnim ograničenjima u intelektualnom funkcioniranju i adaptivnom ponašanju izraženima u konceptualnim, socijalnim i praktičnim vještinama (2, 3, 7). Intelektualno funkcioniranje podrazumijeva mentalnu sposobnost

rasuđivanja, mišljenja, zaključivanja, planiranja, rješavanja problema, apstraktnog mišljenja, razumijevanja kompleksnih ideja, brzog učenja i učenja kroz iskustvo, generalnim pojmom definiranu kao inteligenciju čija se ograničenja mjere kvocjentom inteligencije (3, 4). Adaptivno ponašanje predstavlja skup pojmovnih, socijalnih i praktičnih vještina naučenih u svrhu svakodnevnog funkcioniranja, poput komunikacije, brige o sebi, stanovanja, snalaženja u okolini, samousmjeravanja, zdravlja, sigurnosti, slobodnog vremena, rada i funkcionalnog akademskog znanja (3, 4).

Za primjenu i shvaćanje definicije IT prema AAIDD, važno je ljudsko funkcioniranje promatrati kroz multidimenzionalni pristup koji se sastoji od pet dimenzija i uloge podrške ljudskom funkcioniranju (1, 2). Spomenute dimenzije odnose se na: intelektualne sposobnosti, adaptivno ponašanje, zdravlje, sudjelovanje-uključivanje i kontekst (1, 2). Važno je napomenuti kako su ljudsko funkcioniranje i potreba za podrškom u međusobnom recipročnom odnosu (1, 2).

#### *1.4.3. Definicija intelektualnih teškoća Američke psihijatrijske asocijacije*

Peto izdanje Dijagnostičkog i statističkog priručnika mentalnih poremećaja DSM-5 definira IT kao intelektualne razvojne poremećaje s početka razvojnog perioda do 18. godine života koji uključuju deficite u intelektualnom i adaptivnom funkcioniranju u konceptualnim, socijalnim i praktičnim vještinama, prihvaćajući kriterije adaptivnog ponašanja predložene od AAIDD (1-3). Deficit u intelektualnom funkcioniranju odnosi se na kvocjent inteligencije od približno 70 ili niži, a što se adaptivnog ponašanja tiče, deficiti moraju biti prisutni u barem dva od navedenih područja: komunikacija, briga o sebi, obiteljski život, socijalne i interpersonalne vještine, uporaba zajedničkih sredstava, rad, slobodno vrijeme i sigurnost (3). Trenutno je aktualno revidirano izdanje Priručnika DSM-5 iz 2022. pod nazivom DSM-5-TR (8).

#### *1.4.4. Opće prihvaćanje definicije intelektualnih teškoća*

Zbog nepostojanja konsenzusa navedenih vodećih organizacija, ni jedna definicija IT nije univerzalno prihvaćena, ali se općenito prihvaća kako su IT skup stanja proizašlih iz genetskih, neuroloških, prehrambenih, društvenih, traumatskih i drugih čimbenika koji se pojavljuju u razvojnem periodu, prije rođenja, tokom poroda ili tokom djetinjstva do dobi zrelosti mozga, odnosno 18. godine života i utječu na intelektualni razvoj (9). Sve navedeno rezultira nižim

prosječnim životnim vijekom, nižom sposobnosti samostalnog funkcioniranja, samoodređenja te osobnog, društvenog i profesionalnog funkcioniranja, a nerijetko se pojavljuju s različitim stupnjevima tjelesnog, osjetilnog i psihičkog oštećenja (9).

#### *1.5. Opći sociodemografski podaci o intelektualnim teškoćama u Republici Hrvatskoj*

Prema općim sociodemografskim podacima Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo iz 2021. godine, u Republici Hrvatskoj osobe s invaliditetom čine oko 14,4% ukupnog stanovništva, od čega je 57% muškog, a 43% ženskog spola (10). Čak 45% ukupnog broja osoba s invaliditetom čine osobe u radno-aktivnoj dobi (20-64 godine života), dok je 44% u dobnoj skupini iznad 65 godina života (10). OSIT čine 4,9% od ukupnog broja osoba s invaliditetom u Hrvatskoj (10). U dobnoj skupini od 0-19 godina života bilo je 2 969 žena i 4 519 muškaraca, u dobnoj skupini od 20-64 godine života 8 283 žene te 11 310 muškaraca, a u dobnoj skupini iznad 65 godina života 952 žene i 868 muškaraca s IT (10).

#### *2. Tjelesna aktivnost*

Najpoznatija definicija tjelesne aktivnosti je definicija SZO koja je definira kao svaki tjelesni pokret proizveden aktivacijom skeletnih mišića koji zahtjeva utrošak energije te se odnosi i na pokret nastao u aktivnosti tokom slobodnog vremena, na poslu ili prilikom putovanja i prijevoza (11, 12, 13). SZO navodi kako postoje izraziti zdravstveni benefiti tjelesne aktivnosti umjerenog i jakog intenziteta (12, 14).

Redovita tjelesna aktivnost umjerenog i jakog intenziteta poboljšava mentalno i tjelesno zdravlje te kvalitetu života, a također je dokazano kako pomaže u održavanju zdrave tjelesne težine i razine kolesterola, u prevenciji bolesti srca, hipertenzije, moždanog udara, dijabetesa i nekih vrsta karcinoma (13, 14).

Prema Hrvatskom zavodu za javno zdravstvo (HZJZ) vodeći uzročnici smrti u svijetu i Europi su nezarazne kronične bolesti (NKB), od kojih prednjače bolesti srca i krvožilnog sustava s poražavajućim brojkama od preko 1,8 milijuna smrti u Europskoj uniji, odnosno od 3,9 milijuna smrti na području cijele Europe (12). SZO procjenjuje kako bi se godišnje moglo izbjeći 4-5 milijuna smrtnih slučajeva povećanjem tjelesne aktivnosti (14).

Tjelesna neaktivnost povećava rizik za razvoj nezaraznih kroničnih bolesti za 20-30% pa je zbog toga jedan je od vodećih čimbenika rizika za smrt u cijelom svijetu, osobito ako se u obzir uzme poražavajuća procjena nedovoljne tjelesne aktivnosti kod jedne od četiri odrasle osobe i 81% adolescenata uz prisutan trend rasta (14). Žene i djevojčice, starije odrasle osobe te osobe s invaliditetom manje su tjelesno aktivne, a navedeno povećava zdravstvenu nejednakost (14).

HZJZ naglašava važnost kontinuiranog provođenja javnozdravstvenih intervencija koje za cilj imaju djelovanje na sve poznate čimbenike rizika za razvoj NKB, a koje su uz napredak dijagnostike i liječenja, u određenoj mjeri pokazale pozitivne promjene životnih navika stanovništva Europe kroz posljednjih nekoliko desetljeća te rezultirale smanjenjem stope smrtnosti uzrokovane NKB (12). Navedeno je izrazito važno zbog toga što moderno doba i uporaba tehnologije za rad i svakodnevni život često podrazumijeva sedentarni način života i manjak tjelesne aktivnosti koja može doseći razinu od čak 70% i nerijetko dovesti do pretilosti i razvoja dijabetesa (12, 14).

Osobe koje se bave tjelesnom aktivnošću, za razliku od neaktivnih osoba, imaju manji rizik od razvoja i smrti uzrokovane NKB, a ukoliko kod aktivnih osoba i dođe do razvoja NKB, prisutan je u lakšem obliku i u starijoj životnoj dobi (12).

Sukladno preporuci Centra za kontrolu i prevenciju bolesti iz 2021. godine, svaka odrasla osoba trebala bi se baviti tjelesnom aktivnošću umjerenog intenziteta 150 minuta tjedno, a samo 90 minuta tjelesne aktivnosti tjedno prevenira gubitak gustoće kostiju koji se pojavljuje starenjem (15, 16). Preporuke SZO su minimalno 150 do 300 minuta tjelesne aktivnosti umjerenog intenziteta ili 75 do 150 minuta tjelesne aktivnosti jakog intenziteta tjedno, odnosno ekvivalent kombinacije umjerene i jake tjelesne aktivnosti (12). Za osobe starije životne dobi i one koje boluju od NKB iznimo je važno izvođenje višekomponentnih vježbi za ravnotežu radi sprječavanja padova i poboljšavanja funkcionalne sposobnosti, a generalno za bolje funkcionalne sposobnosti vježbe umjerenog intenziteta za jačanje svih mišićnih skupina dva puta tjedno (12).

Prema EHIS anketi (*European Health Interview Survey, EHIS*), u Europi se samo 19,5% ispitanika bavi tjelesnom aktivnošću od 150 ili više minuta tjedno, a samo 15,7% njih tjelesnu aktivnost za jačanje mišića prakticira dva puta tjedno (12).

### *2.1. Tjelovježba*

Tjelovježba je specifičan i uže definiran pojam od tjelesne aktivnosti. Svaka tjelovježba podrazumijeva tjelesnu aktivnost, dok svaka tjelesna aktivnost ne mora nužno podrazumijevati tjelovježbu. Razlog navedenom je taj što se tjelovježba definira kao planirana, strukturirana i repetitivna aktivnost koja za cilj ima kondicioniranje tijela, odnosno razvoj i održavanje tjelesne kondicije ili sposobnosti (13, 15).

Tjelovježbom se poboljšava cjelokupno zdravlje što ima pozitivni učinak na smanjenje čimbenika rizika za razvoj NKB, ali i na gustoću kostiju, mišićnu snagu, fleksibilnost, ravnotežu i brojne druge komponente tjelesne sposobnosti (15).

Pregledom dostupne relevantne literature može se zaključiti kako ne postoji univerzalna i općeprihvaćena podjela tjelovježbe prema vrsti. Pojedini autori vježbe prema vrsti dijele na aerobne, anaerobne i vježbe agilnosti, dok ih drugi dijele na kardiovaskularne vježbe, vježbe snage i izdržljivosti te vježbe fleksibilnosti, odnosno na aktivne, aktivno potpomognute, pasivne, izokinetičke, izotoničke, izometričke, statičke itd. (15, 17, 18, 19). Važno je naglasiti kako su sve podjele ispravne, pojedine se nadopunjavaju i preklapaju te je potrebno uzeti u obzir kriterij prema kojem se vrste vježbi definiraju.

Unatoč svim benefitima tjelovježbe, potrebno je procjenom liječnika ili drugog stručnjaka isključiti potencijalne zdravstvene rizike za vježbanje, utvrditi razinu zdravlja i kondicije te identificirati tjelesna ograničenja prije početka bilo kojeg programa vježbanja (19). Ukoliko se tjelovježba koristi kao oblik rehabilitacije, potreban je individualni pristup u kreiranju programa vježbanja i nadzor zdravstvene struke tokom tjelovježbe (19).

### *2.2. Načela programa vježbanja*

Kvalitetan program vježbanja, unatoč svojoj specifičnosti u odnosu na ciljeve koji se nastoje postići vježbanjem, sastoji se od niza općih znanstveno utemeljenih načela (20). Važno je

načela prilagoditi pojedincu, s obzirom da se svaki pojedinac na individualan način fiziološki i psihološki prilagođava vježbanju (20).

Načelo specifičnosti podrazumijeva da je za promjenu određenog faktora tjelesne sposobnosti potrebno primijeniti određenu vrstu treninga ili vježbe kojom se postižu ciljane promjene, kao na primjer za povećanje fleksibilnosti potrebno je provoditi trening fleksibilnosti (20). Sveukupnu promjenu tjelesne sposobnosti nije moguće postići primjenom samo jedne vrste treninga ili vježbe (20).

Načelo preopterećenja podrazumijeva da je za postizanje poboljšanja u bilo kojem faktoru tjelesne sposobnosti potrebno kontinuirano povećavati zahtjeve za određeni tjelesni sustav zaslužan za razvoj ciljanog faktora tjelesne sposobnosti (20).

Progresija je načelo koje podrazumijeva napredovanje u treningu na višu razinu uz poštivanje trenutne tjelesne spremne i općeg tjelesnog stanja pojedinca kako ne bi došlo do prebrzog napretka koji može dovesti do ozljeda i pojave boli (20). Optimalna je progresija svakih tjedan dana do dva tjedna (20).

Načelo zagrijavanja i hlađenja podrazumijeva postupno započinjanje i završavanje programa vježbanja (20). Zagrijavanjem se tijelu omogućava postupna prilagodba na povećanje metaboličkih zahtjeva i smanjuje rizik od ozljeda, dok se postupnim hlađenjem tijela sprečavaju nesvjestice zbog nakupljanja krvi u nogama i potencijalne srčane komplikacije (20). Preporuka je hlađenje provoditi kroz lagano hodanje te potom istezanje od barem 5 minuta tokom kojega se postupno smanjuje broj otkucaja srca u minuti (20). Za osobe mlađe od 50 godina, nakon 5 minuta hlađenja broj otkucaja u minuti trebao bi biti manji od 120 otkucaja, a za one starije od 50 godina trebao bi biti manji od 100 otkucaja u minuti (20).

Načelo učestalosti, intenziteta i trajanja podrazumijeva znanstveno utemeljene smjernice o tome koliko je optimalno vježbati s ciljem razvoja i održavanja tjelesne sposobnosti (20). Što se učestalosti tiče, trening bi se trebao provoditi redovito, ali nije ga potrebno provoditi svakodnevno, već je optimalno trenirati 2-3 puta tjedno (20). Ukoliko se provodi češće potreban je oprez kako ne bi došlo do pretreniranja, ozljede ili pojave boli (20). Što se

intenziteta tiče, dovoljno je redovito vježbati s 45-50% maksimalnog kapaciteta s ciljem poboljšanja fiziološkog funkcioniranja i zdravlja, što odgovara postotku od 65% maksimalnog broja otkucaja srca u minuti u mirovanju (20). Navedeni postotak maksimalnog kapaciteta jednostavno je izračunati. Prvo je potrebno procijeniti maksimalni broj otkucaja srca u minuti u mirovanju na način da se od broja 220 oduzme dob pojedinca (20). Jednostavnim računom postotka određuje se koliko je 65% od dobivenog rezultata (20). Potom je potrebno odrediti broj otkucaja srca tokom vježbanja na način da se, nakon nekoliko minuta vježbanja za postizanje prilagodbe otkucaja srca na metaboličku razinu vježbanja, prekida vježbanje i odmah mjere otkucaji srca tokom 15 sekundi (20). Izmjereni otkucaji srca množe se s 4 kako bi se dobio broj otkucaja srca u minuti tokom vježbanja, a dobiveni rezultat odgovara približno 65% procijenjenog maksimalnog broja otkucaja srca u minuti u mirovanju ukoliko pojedinac vježba s 45-50% maksimalnog kapaciteta (20). Ukoliko je postotak manji od 65%, pojedinac vježba s manjim postotkom maksimalnog kapaciteta i obrnuto.

Sveukupno kondicioniranje je načelo koje se odnosi na uključivanje različitih tipova vježbi u cjeloviti program vježbanja s ciljem postizanje poboljšanja različitih faktora tjelesne sposobnosti, a preporuka je u program vježbanja uključiti aerobne vježbe za poboljšanje kardiorespiratorne izdržljivosti, vježbe za povećanje mišićne snage i izdržljivosti te vježbe fleksibilnosti za povećanje ili održavanje optimalnog opsega pokreta u zglobovima (20).

### *2.3. Tjelesna aktivnosti i tjelovježba kod osoba s intelektualnim teškoćama*

Smjernice SZO za tjelesnu aktivnost iz 2020. za OSIT smatraju tjelesnu aktivnost sigurnom za osobe s invaliditetom bez komorbiditeta, a za smanjenje rizika naglašavaju potrebu individualne prilagodbe tjelesne aktivnosti prema razini aktivnosti, zdravstvenom stanju i razini tjelesne sposobnosti (21). Također, smjernice navode kako su za odrasle osobe s invaliditetom potrebne konzultacije sa zdravstvenim djelatnikom ili drugim relevantnim stručnjakom s ciljem određivanja vrste i količine potrebne aktivnosti (21).

Dokazi kako tjelesna aktivnost može poboljšati funkcioniranje OSIT su oprečni, odnosno postoje oni visoke sigurnosti, ali i oni niske sigurnosti, a pozadina navedenog je u nedostatku dokaza za utvrđivanje odnosa između njihove tjelesne aktivnosti i komorbiditeta (21).

### 2.3.1. Specijalna olimpijada

Specijalnu olimpijadu (SO) osnovala je Eunice Kennedy Shriver davne 1968. godine (22). SO je međunarodna organizacija koja promiče inkluziju OSIT u više od 170 zemalja svijeta pružajući im priliku za razvoj tjelesnih sposobnosti, ostvarivanje maksimalnog potencijala, povećanje samopouzdanja i samoostvarenja te im obogaćuje socijalni život (22). Za sudjelovanje u SO potrebna je relevantna medicinska dokumentacija koja dokazuje IT, kašnjenje u kognitivnom razvoju ili značajne probleme u učenju te je minimalna propisana dob za sudionike 8 godina (22). Kroz posebni program treninga motoričkih aktivnosti omogućeno je sudjelovanje na SO i osobama s teškim invaliditetom (22).

Specijalna olimpijada Hrvatske (SOH) nacionalni je sportski savez osnovan 22. travnja 1992. koji provodi sportsko-rekreativne aktivnosti za OSIO prema načelima i pravilima SO i propisima Republike Hrvatske te obuhvaća ustanove i udruge koje se bave ovom populacijom (22, 23). Do sada je u programima SOH sudjelovalo oko 1600 OSIT (23). 9. ljetne igre SOH održane su u listopadu 2022. godine u partnerstvu s Policijskom akademijom koja je članica međunarodnog udruženja *The Law Enforcement Torch Run for Special Olympics* koji promiče ciljeve SO noseći olimpijski plamen – simbol potpore sportašima s IT (24). Na igrama je sudjelovalo 12 natjecateljskih timova iz cijele Hrvatske (24).

Svake dvije godine, od prvih Međunarodnih igara SO 1968. godine, održavaju se zimske i ljetne igre SO (23) pod motom „Dopustite mi da pobijedim, ako ne pobijedim, podržite me da budem hrabar u pokušaju“ (22). Posljednje ljetne olimpijske igre SO u Berlinu održane su od 17. do 25. lipnja 2023. u kojima je sudjelovalo oko 7000 sportaša s invaliditetom iz oko 190 zemalja svijeta u 26 različitih sportova i sportskih disciplina, uz podršku 3000 trenera i 20 000 volontera (23). Reprezentacija Republike Hrvatske prisustvovala je s 19 članova, točnije 12 sportaša s IT koji su osvojili jednu zlatnu i tri brončane medalje (22). Prema podacima SO, u svijetu postoji oko 6 milijuna sportaša s invaliditetom (23). SO također, promoviraju i program *Healthy Athletes* čija je svrha kontinuirano unapređenje zdravstvene skrbi OSIT (23).

Aksović N. i sur. u svom sistematskom pregledu navode kako su autori Niemeier BS. i sur. u svojoj studiji iz 2021. procjenjivali učinkovitost jednog od zdravstvenih programa SO pod nazivom *Fit 5* čiji je cilj poboljšanje faktora tjelesne sposobnosti koji se odnose na zdravlje za



OSIT (25). Program je trajao 8 tjedana te uključivao odrasle OSIO muškog i ženskog spola, a sudionici su bili podijeljeni u eksperimentalnu i kontrolnu skupinu (25). Eksperimentalnu skupinu činile su 32 OSIO dobi od 20-59 godina, a kontrolnu 34 OSIO dobi od 18-61 godinu (25). Intervencija se sastojala od provedbe *Fit 5* programa u eksperimentalnoj skupini sportaša, dok je kontrolna skupina nastavila s regularnim sportskim aktivnostima (25). Za procjenu su korišteni testovi koji procjenjuju kardiovaskularno zdravlje, a rezultati su pokazali kako navedeni program pozitivno utječe na broj otkucaja srca u mirovanju i dijastolički tlak te na smanjenje indeksa tjelesne mase u eksperimentalnoj skupini, dok u kontrolnoj skupini pokazuju pozitivan učinak na smanjenje indeksa tjelesne mase (25).

Walsh D. i sur. u svojoj su studiji uspoređivali tjelesnu aktivnost, razine tjelesne sposobnosti, indeks tjelesne mase i krvni tlak odraslih OSIT (16-64 godine) koji su bili sudionici programa SO u Irskoj i onih koji nisu sudjelovali u programima (26). Testovi za procjenu mjerili su opseg struka, visinu, težinu, krvni tlak, otkucaje srca te kardiorespiratornu sposobnost testom hodanja od 6 minuta (26). Korišteni su i upitnici za samoprocjenu tjelesne aktivnosti, a za objektivne mjere tjelesne aktivnosti korišteni su akcelerometri (26). Sudionici programa SO Irske, u odnosu na sudionike istraživanja koji nisu sudjelovali na SO bili su u mogućnosti izvoditi više umjerene do jake tjelesne aktivnosti dnevno, što je rezultiralo većim razinama tjelesne sposobnosti i boljim rezultatima koji se odnose na zdravstveno stanje (26). Spomenute studije daju jasniju predodžbu o važnosti i benefitima sudjelovanja u programima SO za, generalno govoreći, zdravlje OSIT.

### *3. Tjelesna sposobnost*

Tjelesna sposobnost definirana je kao sposobnost tjelesnih sustava za zajednički učinkoviti rad s ciljem postizanja zdravlja i obavljanja aktivnosti svakodnevnog života (13, 27). Učinkovitost podrazumijeva obavljanje svakodnevnih aktivnosti dovoljno energično, ali uz najmanji mogući napor, bez pretjeranog umora i s dovoljnom količinom preostale energije za druge aktivnosti svakodnevnog života, sport, rekreaciju, aktivnosti slobodnog vremena ili reakciju u hitnim situacijama (13, 27). Za pojam tjelesna sposobnost mogu se koristiti i sinonimi, poput tjelesna kondicija, izdržljivost, spremnost ili *fitness*.

Tjelesnu sposobnost čine skup mjerljivih faktora koji se mogu podijeliti u dvije skupine: faktori koje se odnose na zdravlje (*health-related factors, HRF*) i faktori koji se odnose na vještine, odnosno sportske sposobnosti (*skill-related factors, SRF*) (13, 20, 27). Navedeni faktori mjerljivi su različitim testovima te su zbog toga pogodni ishodi ovoga preglednog rada (13). Postoje određene razlike u klasifikaciji navedenih faktora u ovisnosti o autorima.

Pojedini stručnjaci se ne slažu oko podjednake relativne važnosti HRF i SRF tjelesne sposobnosti kod svakoga pojedinca (20). Smatraju kako bi relativna važnost trebala uzimati u obzir osobne, individualizirane ciljeve i potrebe pojedinca koji se odnose na postizanja određene razine tjelesne sposobnosti (20). Primjerice, mladom aktivnom sportašu ili sportašici bitan je uspjeh u određenom sportu pa će od primarne važnosti biti postignuće i održavanje ciljanih razina SRF, dok će kod starije osobe ili rekreativnog sportaša i sportašice svakako u prvom planu biti briga o vlastitom zdravlju, a time i postignuća te održavanje ciljanih razina HRF tjelesne sposobnosti (20).

### *3.1. Faktori tjelesne sposobnosti koji se odnose na zdravlje*

HRF su ključni za primjerenu tjelesnu funkciju u svakodnevnim aktivnostima te na njih utječu navike vježbanja, što podrazumijeva promjenjivo i dinamično stanje pojedinca s obzirom na programe tjelovježbe (13, 20, 27). Kineziološka istraživanja navode kako mogu smanjiti rizik od NKB te pozitivno utjecati na zdravlje i dobrobit, ali i na sportske performanse (27).

Prema Caspersen CJ. i sur. te Simón-Siles S. i sur., kao i prema izvoru *Encyclopaedia Britannica* postoji 5 HRF: kardiorespiratorna izdržljivost, antropometrija, mišićna izdržljivost, mišićna snaga i fleksibilnost dok *Human Kinetics* izvor navodi 6 HRF: kardiorespiratorna izdržljivost, sastav tijela koji je sinonim antropometriji, mišićna izdržljivost, mišićna snaga, fleksibilnost i tjelesna snaga (13, 20, 27, 28). U posljednjoj podjeli, prema *Human Kinetics*, tjelesna snaga je klasificirana kao HRF, iako je prethodno bila klasificirana kao SRF, a razlog su novi dokazi Instituta za medicinu koji tjelesnu snagu povezuju sa zdravljem, odnosno dobrobiti, povećanjem kvalitete života, smanjenjem rizika za razvoj NKB i rane smrti te povećanjem zdravlja kostiju (27). Prema Huges JT. te Sampson S. i Felman A. održavanjem tjelesne sposobnosti zaštićuju se i razvijaju HRF: respiratorna izdržljivost, srčana funkcija koje se

zajedno smatraju kardiorespiratornom izdržljivošću, mišićna snaga i fleksibilnost te sastav tijela (15, 29).

### *3.1.1. Kardiorespiratorna izdržljivost ili aerobna kondicija*

Kardiorespiratorna izdržljivost ili aerobna kondicija odnosi se na integriranu funkcionalnu sposobnost krvožilnog i dišnog sustava te mišića za proizvodnju i utrošak energije (20). Energija se stvara u mišiću aerobnim metaboličkim procesom u kojem sudjeluju kisik i gorivo, odnosno masti ili ugljikohidrati, a produkti procesa su voda i ugljikov dioksid (20). Kardiorespiratorni sustav neprestano opskrbljuje kisikom i gorivom mišić te iz njega uklanja ugljični dioksid, a maksimalna brzina aerobnog metabolizma određuje se funkcionalnim kapacitetom kardiorespiratornog sustava koji se mjeri kao maksimalni unos kisika (20). Proizvedenu energiju mišić koristi za kontrakciju (20). Što je niža razina aerobne kondicije, veća je mogućnost pojave koronarne bolesti srca i hipertenzije (20).

Vježbe za kardiorespiratornu izdržljivost, takozvane kardiorespiratorne ili aerobne vježbe, odnose se na umjerenu do snažnu tjelesnu aktivnost koja povećava broj otkucaja srca tokom duljeg vremena trajanja tjelovježbe, a pozitivno djelovanje redovitog vježbanja očituje se u boljoj učinkovitosti rada srca, krvožilnog sustava i pluća (18). Preporuka je izvoditi aerobnu vježbu unutar raspona broja otkucaja srca koja se računa na temelju maksimalnog broja otkucaja srca prema dobi, uz definiranje ciljnih vrijednosti, poštujući načela programa vježbanja (18). Aerobne vježbe bi trebale biti primjerene dobi, spolu i razini tjelesne sposobnosti, a neki primjeri aerobnih vježbi su trčanje, vožnja bicikla, brzo hodanje, plivanje, preskakivanje užeta, ples, nogomet i košarka (18).

### *3.1.2. Antropometrija ili sastav tijela*

Sastav tijela odnosi se na relativne količine različitih vrsta tkiva od kojih se tijelo sastoji, točnije na omjere masnog tkiva, mišića, kostiju i organa u tijelu (13, 20, 27). Pravilna i zdrava prehrana te navike vježbanja održavaju optimalnu tjelesnu težinu, a time i razinu masnog tkiva čija se prekomjerna razina povezuje s nizom zdravstvenih problema (20). Optimalna, odnosno zdrava količina masnog tkiva čini tijelo učinkovitijim u brojnim aktivnostima (27).

### *3.1.3. Mišićna snaga i izdržljivost*

Mišićna snaga odnosi se na količinu vanjske sile koju mišić može proizvesti, a često se mjeri težinom tereta koji pojedinac može podići ili količinom otpora koji može savladati (13, 27). Mišićna izdržljivost odnosi se na sposobnost postizanja uzastopnih kontrakcija grupe mišića koji proizvode vanjsku silu bez pojave umora (13, 27). Snaga i izdržljivost skeletnih mišića trupa važne su za sprečavanje pojave boli u leđima i održavanje posture tijela (20).

Trening mišićne snage i izdržljivosti podrazumijeva vježbe s otporom pri kojima se povećava napetost mišića, neovisno o tome dolazi li do kontrakcije u mišiću (20). Povećanjem mišićne snage povećava se njegova masa, a povećanjem mišićne izdržljivosti poboljšava se protok krvi u aktivnim mišićima (20). Otpor se najčešće postiže korištenjem utega u programu vježbanja, a preporuka za optimalni otpor je 65% maksimalnog opterećenja koji pojedinac može podignuti u određenoj vježbi (20). Trening snage i izdržljivosti sastoji se od određenog broja ponavljanja iste vježbe prije prelaska na vježbu za drugu mišićnu skupinu, a najčešće se određena vježba ponavlja 8-12 puta, što predstavlja jednu seriju koja bi u prosjeku trebala trajati 24-30 sekundi (20). Preporuka je izvoditi maksimalno 2-3 serije jedne vježbe po treningu, a trening snage i izdržljivosti bi se trebao izvoditi 2-3 dana tjedno (20). Trening mišićne snage važan je u sportovima poput nogometa, rukometa, hokeja i hrvanja, a trening mišićne izdržljivosti u, primjerice, nogometu, košarci i tenisu (27).

### *3.1.4. Fleksibilnost ili gibljivost*

Fleksibilnost je sposobnost korištenja zglobova za postizanje optimalne dužine mišića kojom se postiže maksimalni mogući opseg pokreta bez ozljeda i boli (13, 18, 20, 27). Drugim riječima, kada se govori o fleksibilnosti, najčešće se govori o fleksibilnosti mišića, odnosno njegovoj mogućnosti izduljivanja koja omogućuje adekvatan pokret u zglobu (27, 30). Mišić se ne može izduljiti aktivno, već samo kontrahirati i relaksirati, a sama mogućnost relaksacije mišića je preduvjet za fleksibilnost (30). Unatoč tome što je fleksibilnost pasivna, važna je za ukupnu pokretljivost u zglobu i smanjenje mogućnosti istegnuća mišića (18, 30).

Trening fleksibilnosti podrazumijeva postepeno i polagano istezanje mišića i ostalog vezivnog tkiva oko zgloba s ciljem povećanja opsega pokreta, bez prisutnosti boli (20). Istezanjem se mišići izdužuju do pune duljine što dovodi do poboljšanja mišićne funkcije i kontrole (31). Tijelo

bi trebalo zadržati 10 do 20 sekundi u krajnjem istegnutom položaju iz kojega se postepeno vraća u opušteni položaj te je važno ne izvoditi eksplozivne pokrete istezanja, odnosno trzaje, kako ne bi došlo do puknuća mišića ili tetiva (20, 31). Preporuka je istezanje izvoditi na početku treninga, nakon zagrijavanja s ciljem pripreme za trening te poboljšanja sportske izvedbe i/ili na kraju treninga tokom hlađenja s ciljem ubrzanja oporavka (18, 31). Trening fleksibilnosti izrazito je važan u sportovima poput plesa, gimnastike, umjetničkog klizanja, sinkroniziranog plivanja i ronjenja (27).

### *3.2. Faktori tjelesne sposobnosti koji se odnose na vještine*

SRF određuju s kolikom ispravnošću pojedinac izvodi zadatke u određenom sportu, odnosno tjelovježbi, a koji se odnose na motorčke sposobnosti ili drugim riječima, odnose se na sposobnost neuromuskularnog sustava za obavljanje specifičnih motoričkih zadataka (20, 27). SRF se, također, povezuju s pozitivnim utjecajem na zdravlje, ali u manjoj mjeri od HRF te se smatra kako su u velikoj mjeri određeni genetskim potencijalom, za razliku od HRF na koje najveći utjecaj ima navika vježbanja (20, 27).

Prema Simón-Siles S. i sur. SRF su snaga, agilnost, brzina, ravnoteža, koordinacija, vrijeme reakcije i pokretljivost ili mobilnost, a prema Caspersen CJ. i sur. snaga, agilnost, brzina, ravnoteža, koordinacija i vrijeme reakcije (13, 28). Prema izvoru *Encyclopaedia Britannica* postoje preklapanja u podjeli HRF i SRF, s obzirom da su mišićna snaga i izdržljivost navedene i kao HRF i SRF, a od SRF navodi samo brzinu (20). Izvor *Human Kinetics* izvor navodi 5 SRF: agilnost, brzina, ravnoteža, koordinacija i vrijeme reakcije (27).

#### *3.2.1. Snaga ili eksplozivna snaga*

U slučaju SRF tjelesne sposobnosti, snaga (*power*) se odnosi na brzinu kojom se može obavljati određeni rad, odnosno na sposobnost brzog korištenja mišićne snage, stoga uključuje pojmove brzine (*speed*) i mišićne snage (*muscular strength*) (13, 27). Drugim riječima, snaga se odnosi na brzinu rada mišića koji kroz svoj rad proizvodi određenu količinu vanjske sile, odnosno mišićnu snagu. Ponekad se snaga naziva i eksplozivna snaga jer je u određenim sportovima važno proizvesti maksimalnu količinu snage u što kraćem vremenu (27, 32).

Osnovna razlika u treningu mišićne snage i treningu eksplozivne snage je u tome što je cilj treninga mišićne snage povećanje mišićne mase uz korištenje umjerenog otpora i poštujući načelo progresije (32, 33). S druge strane, trening eksplozivne snage kombinira trening mišićne snage i trening brzine kako bi se izgradila dovoljna količina mišićne snage za podizanje zadanog opterećenja što brže, a sadrži i komponentu neuromotoričkog učenja koja se razvija kroz trening (32, 33). U treningu eksplozivne snage koristi se veliki do submaksimalni otpor (32). Prema DeWeese BH. i sur., za razvoj maksimalnog potencijala mišićne snage i brzine, potrebno je u prvom dijelu treninga veću pozornost usmjeriti na povećanje maksimalne mišićne snage, a u drugom dijelu na povećanje brzine (34).

Treninzi eksplozivne snage se, također, izvode u serijama, a preporuka je izvoditi manji broj serija po treningu, tri puta tjedno (33). Trening se sastoji od osnovne vježbe koja se izvodi u 4 serije sa 85-95% maksimalnog opterećenja i u jednom treningu se izvodi samo jedna vrsta osnovne vježbe (33). Osnovne vježbe imaju za cilj trening velikih mišićnih skupina (33). Nakon osnovne vježbe izvode se 3-4 serije asistirajućih vježbi sa 6-10 ponavljanja i opterećenjem od 65% maksimalnog opterećenja, a ukupan broj serija po treningu je 12-30 (33). Ova vrsta treniga primjenjuje se u nogometu, atletici i biciklizmu (32).

### *3.2.2. Agilnost*

Agilnost se odnosi na mogućnost brze promjene pozicije tijela u prostoru uz zadržavanje kontrole, brzine i preciznosti tjelesnih pokreta (13, 27). Usko je povezana i s drugim SRF, poput koordinacije, brzine i ravnoteže (35).

Trening agilnosti odnosi se na kombinaciju elemenata agilnosti, brzine i eksplozivne snage što dovodi do brzog zamora neuromuskularnog sustava pa ga je, stoga, potrebno provoditi kroz veći broj ponavljanja određene vježbe u maksimalnom trajanju od 10 sekundi i minimalno 7 puta dužim odmorom između vježbi, uz preporuku da se ovaj oblik treninga provodi na početku treninga nakon zagrijavanja ili u glavnom dijelu treninga (35). Iznimno je važno simultano trenirati i ostale navedene elemente kako ne bi došlo do ozljeda (35). Trening agilnosti uključuje promjene smjerova tokom kretanja, najčešće brzog hodanja ili trčanja, uz različite zadatke, a primjenjuje se često u sportovima poput nogometa, rukometa, skijanja i ronjenja (27, 35).

### *3.2.3. Brzina*

Brzina se odnosi na mogućnost izvođenja pokreta ili prelaska određene udaljenosti u kratkom vremenskom periodu (13, 27). Također je usko povezana s drugim SRF, osobito eksplozivnom snagom te se različito karakterizira u različitim sportovima, zbog čega postoji više vrsta brzine i više vrsta treninga brzine, u ovisnosti o sportu pa se tako, na primjer, brzina trčanja trenira u sportovima poput nogometa, rukometa ili atletike, dok se brzina zamaha ruke trenira u plivanju ili bacanju diska (35, 36). Brzina je SRF koji je genetski uvjetovan, stoga se najveći razvoj brzine može postići u dobi djetinjstva i adolescencije (36). Brzina se, sukladno sportu, trenira u gotovo svim sportovima kao sastavni dio glavnog dijela treninga.

### *3.2.4. Ravnoteža ili balans*

Ravnoteža se odnosi na održavanje tijela u stanju mirovanja ili u pokretu, odnosno uspješnom savladavanju sila koje djeluju na tijelo i narušavaju ravnotežu (13, 27, 37, 38). Smatra se da je zbroj svih sila koje djeluju na tijelo nula, ukoliko se ravnoteža održava uspješnom (38). Za održavanje ravnoteže ključan je vestibularni aparat tijela (37). Ravnoteža utječe na posturalnu kontrolu tijela te koordinaciju i preciznost pokreta, što ima veliku ulogu u prevenciji ozljeda (37, 38). Razlikuju se dinamička i statička ravnoteža, od kojih se statička odnosi na stanje mirovanja, dinamička na pokret pa su prema vrstama ravnoteže definirane i vrste vježbi (37, 38).

Kod vježbi za statičku ravnotežu važno je zadržati određen položaj tijela bez pomaka, a kod vježbi za dinamičku ravnotežu održati položaja centra težišta u sredini baze oslonca pravovremenim korekcijama tokom pokreta tijela (38). Danas se vrlo često za razvoj obje vrste ravnoteža koriste proprioceptivni treninzi kojima se povećava sposobnost tijela za prijenos osjeta o položaju tijela u prostoru, a za takve treninge često se primjenjuju ravnotežne ploče ili jastuci te druge nestabilne podloge na kojima je cilj održati tijelo u stanju mirovanja ili u pokretu (38). Ravnoteža je veoma važna u sportovima poput plivanja, skijanja i gimnastike (37).

### *3.2.5. Koordinacija*

Koordinacija se odnosi na mogućnost korištenja osjeta, poput vida i sluha s drugim dijelovima tijela ili više dijelova tijela simultano za točno i glatko, svrsihodno i energetski kontrolirano te prostorno i vremenski organizirano izvođenje motoričkih zadataka (13, 27, 39). Dakle, koordinaciju sadržava svaki pokret, tako da je u vrlo uskoj vezi s drugim SRF, osobito s agilnosti i ravnotežom (39). Može se reći kako je odlika dobre koordinacije kvalitetna kontrola redoslijeda i vremena pokreta (39). Koordinacija se najbolje razvija u predškolskoj i mlađoj školskoj dobi djeteta kada je kroz igru i sport potrebno intenzivno raditi na njoj (39).

Trening koordinacije je, poput treninga agilnosti, potrebno provoditi učestalo, odnosno kroz svaki trening, ali u kraćem vremenskom trajanju od 10-15 minuta uz česta ponavljanja zbog brzog zamora neuromuskularnog sustava (39, 40). Sportovi u kojima je koordinacija važna su sportovi poput nogometa, košarke, odbojke, tenisa i golfa (27).

### *3.2.6. Vrijeme reakcije*

Vrijeme reakcije se odnosi na vrijeme koje je proteklo između stimulacije i početka reakcije na stimulaciju, dakle minimalna količina vremena koja je potrebna za pokret kada se prepozna potreba za istim (13, 27). Vrijeme reakcije u uskoj je vezi s brzinom, agilnosti i koordinacijom. Reakcija će biti brža, odnosno vrijeme reakcije kraće, ukoliko je veća brzina percepcije stimulacije, obrade podataka i samog odgovora na stimulaciju (41). Brzina reakcije ovisi u složenosti i tipu podražaja, prethodnom poznavanju podražaja i stanju organizma te zbog navedenih faktora može varirati (41). Vrijeme reakcije bitno je u većini sportova, poput nogometa, košarke, rukometa, tenisa, plivanja, borilačkih i atletskih sportova, a trenira se indirektno kroz druge tjelesne sposobnosti (27).

### *3.2.7. Mobilnost ili pokretljivost*

Mobilnost ili pokretljivost se odnosi na zglob i definira se kao maksimalna funkcionalna mogućnost pokretanja zgloba ili skupine zglobova bez pojave ograničenja uzrokovanog okolnim tkivom, kompenzacija ili boli (30, 31). S obzirom da je pojedinačni zglob dio lokomotornog sustava, njegova ograničenja utječu na cjelokupnu pokretljivost tijela te je važno uzeti u obzir međusobno djelovanje više zglobova kao i fleksibilnost mišića i okolnog



tkiva kada se govori o mobilnosti (30). Osim što je fleksibilnost u međusobnoj vezi s mobilnosti, također su vrlo uskoj vezi mobilnost i snaga (31).

Trening mobilnosti odnosi se na specifične vježbe s i bez rekvizita koje povećavaju opseg pokreta u zglobovima i preporučuju se uključiti u pripremni dio svakog treninga, odnosno u glavni dio treninga jednom tjedno u trajanju od 30-45 minuta, uz ponavljanje određene vježbe 5-6 puta i zadržavanje tijela u krajnjem položaju vježbe u trajanju od 10 sekundi (31).

### *3.3. Funkcionalni testovi za procjenu HRF tjelesne sposobnosti*

Veoma je važno, u eksperimentalnom istraživanju utjecaja intervencije na ishod, izmjeriti navedeni utjecaj pomoću točno određenog testa. Testovi koji se koriste za mjerenje utjecaja intervencije trebali bi biti specifični za mjerenje ishoda, učinkoviti, pouzdani, ponovljivi, valjani, osjetljivi i objektivni. Inicijalnim testiranjem ispitanika specifičnim testovima dobiva se objektivno stanje ispitanika prije primjene intervencije, čime se jasnije i točnije može planirati sama intervencija za postizanje maksimalnog učinka. Za HRF i SRF moguće je koristiti sofisticirane i vrlo pouzdane laboratorijske testove, ali u praksi, odnosno na terenu, takvi testovi su vrlo nepraktični za primjenu, ponajviše zbog nepristupačnosti laboratorijske opreme, zahtjevnosti i potrebi poznavanja načina korištenja opreme, financijske nepristupačnosti iste te potrebi poznavanja načina očitavanja rezultata dobivenih testiranjem. Prednost terenskih, funkcionalnih testova je u jednostavnosti njihovog korištenja, mogućnosti testiranja većeg broja ispitanika odjednom, jednostavnosti objašnjavanja načina provedbe testiranja ispitanicima, kratkom vremenu trajanja testiranja i brzom dobivanju rezultata te financijskoj pristupačnosti opreme (42). Prije provedbe svakog testa, izrazito je važno ispitanicima objasniti svrhu testa, protokol provedbe i potencijalne rizike te ishoditi informirani pristanak za sudjelovanje u testiranju, a tokom provedbe testa, ukoliko je primjenjivo, motivirati ispitanike s ciljem postizanja najboljih rezultata testiranja. Sve navedeno bitno je prilagoditi OSIT radi lakše komunikacije s ispitivačima i boljeg razumijevanja protokola testiranja, a ukoliko je potrebno, pojedine testove trebalo bi i modificirati radi lakše provedbe te objektivnijih i točnijih rezultata mjerenja. U nastavku će biti navedeni i opisani neki od najčešće korištenih funkcionalnih terenskih testova za mjerenje HRF i SRF za OSIT.

### 3.3.1. Testovi za kardiorespiratornu izdržljivost ili aerobnu kondiciju

Prema Lazinica B. testovi za procjenu kardiorespiratorne izdržljivosti podijeljeni su na one koji su adekvatni za testiranje djece, odraslih i starijih osoba (42). Za starije odrasle osobe izdvojeni su: Rockportov test hodanja, 6-minutni test hodanja (*Six minute walk test, 6MWT*) i 2-minutni step test (42).

6MWT se službeno primjenjuje od 2002. godine prema zadanim smjernicama, a razvilo ga je Američko torakalno društvo te se udaljenost prijeđena tokom 6 minuta koristi kao ishod mjerenja kardiorespiratorne izdržljivosti (43). Test se može koristiti kod svih dobnih skupina, ali je osobito primjenjiv kod starijih osoba sa širokim spektrom dijagnoza (43). Američki koledž sportske medicine preporučuje primjenu 6MWT za osobe s niskom razinom kondicije (44). Valjanost i pouzdanost testa procijenjene su kao zadovoljavajuće (42).

Za provedbu 6MWT potreban je pravokutni teren dimenzija 4,6 x 18,3 metara na kojem se označe udaljenosti od 4,6 metara samoljepljivom trakom ili kredom te u unutarnje kuteve terena postave 4 čunja oko kojih ispitanici hodaju (42). Ispitanici radi bolje motivacije hodaju u paru u krug po označenom terenu tokom 6 minuta, vrijeme se mjeri štopericom, a ispitivanje provodi jedanput (42). Radi sigurnosti i potrebe za odmorom nužno je postaviti stolce oko terena te ukoliko ispitanik pokaže znakove iscrpljenosti i ima potrebu predahnuti, zaustavlja mu se mjerenje vremena dok traje predah te prije povratka testiranju u mjestu korača 1 minutu (42). Ispitanici na karticama bilježe broj prijeđenih krugova te udaljenost prijeđenu u posljednjem krugu prije isteka 6 minuta, a ispitivač potom bilježi za svakog ispitanika ukupnu prijeđenu udaljenost u 6 minuta (42). Ispitivači tokom trajanja testa verbalno motiviraju ispitanike, informiraju ih o preostalom vremenu trajanja testa, prate njihovo zdravstveno stanje radi sigurnosti i procjene potrebe za predahom i napominju im kako je za ispravnu provedbu testa potrebno hodati što je brže moguće, a nikako trčati (42). Rezultati testa se interpretiraju pomoću normativnih tablica u kojima se prema dobi i dobivenim rezultatima očitaju vrijednosti kardiorespiratorne izdržljivosti u postocima za svakog ispitanika (42).

Sličan način provedbe 6MWT uključuje hodanje po terenu bez prepreka dužine 30 metara koji je ograničen s 2 čunja (43). Ispitanik hoda od jednog čunja do drugog pa oko drugog i natrag prema prvom te tako u krug tokom 6 minuta (43). Pojedini autori su zbog prikladnosti testa

OSIT ili ograničenja prostora prilagodili teren i udaljenosti za provedbu testiranja pa su tako Hsu PJ. i sur. provodili modificirani 6MWT na terenu od 20 metara kvadratnih, a Chow BC. i sur. su zbog dostupnosti prostora test modificirali na dužinu terena od 25 metara, uz prethodno provedenu pilot studiju s 27 sudionika podijeljenih u dvije skupine i testiranih na udaljenostima od 30 metara i 25 metara u razmaku od 7 dana (44, 45). Rezultat studije pokazao je prihvatljiv koeficijent pouzdanosti za udaljenost od 25 m (45).

Kardiorespiratorna izdržljivost može se mjeriti i pulsним oksimetrom koji ispitanik nosi tokom trajanja testiranja i koji mjeri otkucaje srca i saturaciju kisikom (43). S obzirom na sve veću dostupnost moderne tehnologije i različitih aplikacija na pametnim uređajima, kardiorespiratorna izdržljivost može se mjeriti pomoću takvih uređaja koje ispitanici, također, nose tokom testiranja i koji daju vrlo precizne podatke o otkucajima srca i saturaciji kisikom.

Drugi test koji se primjenjuje za testiranje kardiorespiratorne izdržljivosti kod OSIT je test trčanja na 20 metara za mjerenje progresivne aerobne kardiovaskularne izdržljivosti (*20-m Progressive aerobic cardiovascular endurance run, PACER*) (46). PACER su kreirali Leger i Lambert 1982. godine te mu je namjena mjerenje aerobnog kapaciteta na vrlo zabavan i jednostavan način (46).

Za provedbu PACER potreban je teren bez prepreka, dužine 20 metara koji je označen s 2 čunja, jedan na početku, a drugi na kraju 20 metara (46). S obzirom da je moguće simultano testirati više ispitanika, postavlja se onoliko čunjeva koliko je ispitanika u dvije paralelne linije međusobno udaljene 20 metara i s optimalnim razmacima između dva susjedna čunja kako bi ispitanici mogli neometano trčati (46). PACER se izvodi uz glasovne i zvučne upute koje se nalaze na PACER CD-u, naravno, uz prethodno educiranje ispitanika o samom protokolu i svrsi testa (46). Ispitanicima je zadatak na glasovnu uputu „start“ započeti trčanje proizvoljnim tempom od jednog čunja prema drugom udaljenom 20 metara i dotaknuti ciljni čunj nogom prije zvučnog signala „bip“ kako bi se test smatrao uspješno izvršenim (46). Ispitanik na novi „bip“ zvuk trči prema drugom čunju i tako u krug, a s vremenom učestalost „bip“ signala postaje veća, što znači i brži tempo trčanja (46). Svaka uspješno pretrčana udaljenost od 20 metara smatra se uspješno izvršenim testom te se boduje od strane ispitivača na PACER skali koja prema broju uspješno pretrčanih udaljenosti od 20 metara i dobi ispitanika određuje

razinu kardiorespiratorne izdržljivosti (46). Na kraju svake minute začuje se trostruki „bip“ signal te bi se u tom trenu ispitanik trebao okrenuti, neovisno gde se nalazi, i otrčati prema čunju od kojega je krenuo, pričekati iza linije čunja novi „bip“ signal i ponovo trčati prema suprotnom čunju (46). Trostruki „bip“ najavljuje i ubrzanje tempa (46). Test traje sve dok ispitanik drugi put tokom testiranja ne uspije otrčati do suprotnog čunja prije „bip“ signala ili ne započne trčanje prema suprotnom čunju tokom dva „bip“ signala (46). Nakon završetka testa ispitanici bi trebali nastaviti hodati s ciljem postepene prilagodbe otkucaja srca na stanje mirovanja u osiguranom prostoru za hlađenje (46).

Sličan test koji se, također, primjenjuje kod OSIT za mjerenje kardiorespiratorne izdržljivosti je modificirani test trčanja na 16 metara (*16-m Modified shuttle-run test*) (47). U tom testu ispitanici trče od jednog do drugog čunja koji su međusobno udaljeni 16 metara po istom principu kao i u PACER testu, a jedina razlika je što ispitanici ne čekaju u mjestu novi „bip“ signal za ponavljanje istrčavanja udaljenosti od 16 metara, nego lagano trče 10 sekundi oko čunja postavljenog 4 metra od čunja koji označava startnu liniju za udaljenost od 16 metara (48).

### 3.3.2. Testovi za antropometriju ili sastav tijela

Antropometrijske mjere najčešće uključuju mjerenje indeksa tjelesne mase (*Body mass index, BMI*), mjerenje kožnog nabora te opsega struka i bokova (27). Terenske metode mjerenja sastava tijela dijele se na morfološku antropometriju i bioelektričnu impedanciju (BIA) te je veoma važno pravilnim protokolom mjerenja i iskustvom ispitivača mogućnost pogreške svesti na minimum (49). Morfološka antropometrija dijeli se na mjerenje BMI, tjelesne težine i opsega tijela, omjera opsega struka i kukova (*Waist-to-hip ratio, WHR*) i kožnih nabora (49). BMI i WHR ne procjenjuju sastav tijela, nego zdravstvene navike i rizike ispitanika (49).

BMI se računa dijeljenjem tjelesne težine u kilogramima s visinom na kvadratni metar, dakle potrebno je prethodno ispitaniku izmjeriti težinu vagom i visinu stadiometrom (49).

Za mjerenje opsega tijela, također je potrebna nerastezljiva centimetarska traka ili metar koji se može omotati oko dijela tijela (50). Potrebno je mjere uzimati uvijek na isti način te metar postaviti ravno u presjeku duž cijelog opsega (50). Navedena mjera ne procjenjuje sastav tijela,

a najčešće se mjere opsezi vrata, ramena, nadlaktice, prsa, struka, bokova, bedra i listova na točno određenim mjestima te prema definiranim pravilima i položajima tijela (50).

WHR je jednostavna mjera za procjenu pretilosti i računa se dijeljenjem opsega struka s opsegom bokova (47). Opseg struka (*Waist circumference, WC*) mjeri se centimetarskom trakom postavljenom 0,5-1 cm iznad pupka, što odgovara referentnoj točki najmanje udaljenosti između ilijačnog grebena i kostalnog ruba (47, 51). WC određuje količinu visceralnog masnog tkiva i mjeri se preko truha bez odjeće u stojećem položaju s rukama uz tijelo (51). Opseg bokova mjeri se na mjestu najvećeg opsega stražnjice (47). U primjeni je još jedna jednostavna mjera za procjenu prekomjerne težine i distribucije masnog tkiva po tijelu, a koja se računa dijeljenjem opsega struka s visinom ispitanika (*Waist-to-height ratio, WtHR*) (47).

Veličina kožnih nabora mjeri se kaliperom na nekoliko karakterističnih mjesta na tijelu i daje podatak o debljini potkožnog masnog tkiva, a kada se izmjereni rezultat uvrsti u točno određenu jednadžbu, izračun daje podatak o postotku potkožnog masnog tkiva (52). Za ispravnost rezultata, važno je da ispitivač ima iskustvo mjerenja i da se mjerenje provodi na točno određenom anatomskom mjestu (52). Anatomska mjesta na kojima se provodi mjerenje veličine kožnih nabora su abdominalni vertikalni nabor, vertikalni nabor tricepsa, dijagonalni nabor prsa, midaksilarni vertikalni nabor, subskapularni dijagonalni nabor, suprailijakalni dijagonalni nabor i vertikalni nabor bedra (52).

BIA je vrlo precizna i točna, brza i neinvazivna metoda procjene sastava tijela pomoću specijaliziranog uređaja za mjerenje (49). Metoda radi na principu različite provodljivosti električne struje različitih tkiva pa tako tkivo koje sadrži više vode i elektrolita, odnosno nemasno tkivo poput mišića bolje provodi struju od masnog tkiva koje stvara veći otpor struji, dakle ima slabiju provodljivost (49, 52). Uređaj se sastoji od dvije elektrode pričvršćene na tijelo ispitanika kroz koje se pušta struja male jakosti, neopasne za život (49, 52). O stupnju hidracije organizma ovisi točnost izmjerenih vrijednosti (52).

### 3.3.3. Testovi za mišićnu snagu i izdržljivost

Testovi za mjerenje mišićne snage i izdržljivosti podijeljeni su na testove koji mjere mišićnu snagu i izdržljivost gornjeg dijela tijela, ruku, trupa, donjeg dijela tijela te nogu.

Izometrički test sklekova (*Isometric push-up test*) mjeri snagu i izdržljivost mišića gornjeg dijela tijela i provodi se tako da ispitanik zadržava tijelo u položaju pripreme za izvedbu skleka s ispruženim rukama postavljenima točno ispod ramena, tijelom u ravnoj liniji s nožnim prstima na podlozi (44). Tijelo bi u navedenom položaju trebalo zadržati što duže, a maksimalno 40 sekundi, kada se mjerenje prekida, test smatra uspješno provedenim te boduje s maksimalnim bodovima (44). Test se prekida ranije ukoliko se ne uspije održati ispravan položaj tijela te bilježi vrijeme na dvije decimale (44).

Mišićna snaga i izdržljivost gornjeg dijela tijela mjeri se i testom savijanja ili pregibanja ruke u laktu (*Arm curl test*) (45). Test se izvodi na način da ispitanik radi puni opseg fleksije i ekstenzije podlaktice u laktu kroz 30 sekundi uz korištenje bučica, a ispitivač broji ispravno izvedene pokrete (45). Težina bučica je različita za žene i muškarce pa je tako za žene težina bučice s kojom izvodi testiranje 2,27 kilograma, a za muškarce 3,62 kilograma (45). Svaki ispitanik prije testiranja izvodi probu s dominantnom rukom (45). Navedeni test valjan je i pouzdan te je dio seta testova za testiranje tjelesne sposobnosti populacije starije životne dobi koji se zove *Senior Fitness Test* i koji je korišten za testiranje tjelesne sposobnosti odraslih OSIT u Kini (45).

Test stiska šake (*Handgrip test, HG*) ili test ispitivanja snage stiska šake (*Grip strength test, GS*) su standardizirane metode za procjenu snage mišića šake i podlaktice, osobito fleksora prstiju (44, 51, 53, 54). Ispitivanje se provodi pomoću ručnog dinamometra koji je vrlo pouzdan i valjan za mjerenje snage stiska šake (44, 51). Test se provodi na način da ispitanik sjedi s ispitivanom rukom flektiranom u laktu pod kutom od 90° i postavljenom uz bok (44, 51). Ispitanik na verbalnu uputu pritišće ručke dinamometra što snažnije može tri puta svakom rukom uz odmor između pritiska od 10 sekundi do 1 minute (44, 51, 54). Za izračun snage stiska šake uzima se srednja vrijednost dobivena kroz tri mjerenja (44). Prema Cabeza-Ruiz R. Navedeni test je pouzdan, izvediv i valjan te daje dobre rezultate kod starijih osoba s i bez IT (53).

Mjerenje ručnim dinamometrom (*Hand-held dynamometry test, HHD*) koristi se za testiranje snage ruku i nogu, odnosno maksimalne voljne kontrakcije (51). HHD je pouzdan i izvediv za testiranje odraslih OSIT, a dobru pouzdanost, izvedivost i osjetljivost na promjene pokazao je u općoj populaciji (51).

Što se ruke tiče, test HHD provodi se na način da se ispitaniku dinamometar postavi na najdistalniju točku podlaktice, kod ručnog zgloba, ispitanik sjedi s opuštenom podlakticom na stolu, odnosno laktom položenim na stol pod kutem od 90° te na verbalnu naredbu ispitivača izvodi pokret fleksije podlaktice u laktu u punom opsegu pokreta uz otpor koji pruža ispitivač (51). Dinamometar bilježi snagu fleksije testirane ruke, a potom se postupak ponovi na isti način za pokret ekstenzije podlaktice u laktu iz položaja potpune fleksije do položaja podlaktice i lakta oslonjenih na stol pod 90° (51). Testiranje se zatim može provesti i s drugom rukom na isti način.

Što se noge tiče, mjeri se snaga fleksije i ekstenzije potkoljenice u koljenu (51). Ispitanik leži u proniranom položaju s obje ruke položene ispod glave i testiranom nogom u položaju okomitom na podlogu, dakle s natkoljenicom na podlozi, a potkoljenicom okomitom na podlogu s fleksijom od 90° u koljenu (51). Dinamometar se postavlja na distalni dio potkoljenice kod gležnja te ispitanik prvo izvodi pokret ekstenzije potkoljenice u koljenu do punog ospega uz otpor ispitivača, a nakon toga pokret fleksije do početnog položaja od 90° fleksije u koljenu (51). Dinamometar bilježi snagu fleksije, a potom i ekstenzije testirane noge te se testiranje može ponoviti i s drugom nogom na isti način.

Postoji još jedan test koji se primjenjuje za mjerenje snage ruku i nogu, no prije opisa navedenog testa, bitno je definirati nekoliko pojmova radi lakšeg razumijevanja samog testa. Maksimalna težina koju osoba može podići tokom jednog ponavljanja i pritom ispravno izvršiti puni opseg pokreta zove se jedna maksimalna repeticija (*1 repetition maximum, 1RM*) (51). Trening se ne izvodi punim intenzitetom 1RM jer ne bi bio učinkovit, s obzirom da bi bilo neizvedivo izvršiti više ponavljanja određenog pokreta. Intenzitet kojim se izvodi trening je individualan za svakog vježbača te ga određuje trener, ali se može mijenjati i prilagođavati zdravstvenom stanju, tjelesnoj kondiciji i dobi vježbača te ciljevima treninga. Intenzitet treninga definira se postotkom od 1RM pa se u treningu koji se provodi na 55% 1RM izvode 2

serije vježbe od 20 ponavljanja, tokom onoga koji se provodi na 60% 1RM 2 serije od 18 ponavljanja, na 70% 1RM izvode se 3 serije od 12 ponavljanja, na 75% 1RM 3 serije od 10 ponavljanja i na 80% 1RM izvode se 3 serije od 8 ponavljanja (51). 1 RM koristi se kao mjera snage ispitanika i u pojedinim testovima. Kako se ispitanika ne bi preopteretilo maksimalnom težinom koju može podići te se na taj način povećao rizik od ozljeda ili narušavanja zdravstvenog stanja kod starijih osoba i kroničnih bolesnika, za testiranje snage je 1RM modificiran na 10RM (51). 10RM-test je pouzdan i izvediv u općoj populaciji osoba s lošim zdravstvenim stanjem i visokim rizikom od razvoja kardiovaskularnih bolesti, a prikladan je i za odrasle OSIT (51).

U dogovoru s trenerom ili ispitivačem, za izvođenje 10RM-testa izabiru se inicijalne težine za koje se predviđa da će s njima ispitanik moći izvesti 8-12 ponavljanja iste vježbe u punom opsegu pokreta (51). Ispitanik dobiva uputu da vježbu izvodi do iscrpljenosti, ali da maksimalan broj ponavljanja ne prelazi 30 te da, ukoliko dosegne navedeni broj, stane s vježbom, odmori najmanje 5 minuta i ponovi vježbu s većom težinom na isti način (51). Broj točno izvedenih ponavljanja s najvećom težinom koristi se za procjenu intenziteta vježbanja, odnosno postotka 1RM prema standardiziranoj mjernoj skali 10RM-testa (51). Pomoću korištene težine, kao i postotka 1RM očitnog na skali izračunava se rezultat 10RM-testa, odnosno maksimalna težina koju je moguće podignuti određenim dijelom tijela (51). 10RM-test za mjerenje snage ruke zove se 10RM-test biceps pregiba (*10RM-Biceps curl*) u kojem se na prethodno opisan način izvodi vježba fleksije podlaktice u laktu, a 10RM-test za mjerenje snage nogu zove se 10RM-test sjedećeg čučnja (*10RM-Seated squat*) u kojem se izvode čučnjevi na način da se prilikom fleksije natkoljenica u koljenima i trupa u kukovima stražnjicom dotakne stolac pozicioniran iza tijela ispitanika (51).

Za mjerenje izdržljivosti nogu koristi se test u kojem ispitanici sjednu na stolac te ustanu sa stolca maksimalan broj puta u 30 sekundi bez korištenja ruku, dakle tridesetsekundni test sjedanja i ustajanja sa stolca (*30-s Chair stand test, 30sCS*) te još jedna modificirana verzija istog testa u kojem ispitanici u što kraćem vremenu sjednu i ustanu sa stolca 5 puta (*5-times Chair stand test, 5tCS*) (51). Oba testa ispitanici započinju sjedeći na stolcu s nogama flektiranim u koljenima pod 90° i stopalima na podlozi (51). U 30sCS ispitivač tokom mjerenja vremena od 30 sekundi broji uspješno izvedene pokušaje (51). Prema dobivenom broju i



uzimajući u obzir dob ispitanika, rezultat testa očitava se u standardiziranoj mjernoj skali (51). U 5tCS mjeri se vrijeme potrebno za provedbu testa pa se, također, prema izmjerenom vremenu i dobi ispitanika konačni rezultat očitava u standardiziranoj mjernoj skali (51).

Dvominutni test koraka (*2-min Step test, TMST*) također mjeri izdržljivost nogu i vrlo je jednostavan za provedbu (55). Pojedinaac hoda u mjestu što je brže moguće tokom 2 minute na način da podiže noge tako da je visina koljena otprilike na visini sredine natkoljenice noge koja je na podlozi (55). Broje se ispravno izvedeni koraci desnom nogom, a rezultati očitavaju u normativnim mjernim skalama (55). TMST pokazuje dobru test-ponovljeni test pouzdanost i dobru valjanost, a osobito je primjenjiv kod osoba starije životne dobi (55).

U modificiranoj verziji 5tCS ispitanik 10 puta sjedne i ustane sa stolca s rukama prekrštenima na prsima u što kraćem vremenu dok ispitivač mjeri vrijeme potrebno za provedbu testa, a rezultate testa očitava u standardiziranoj mjernoj skali, također, uzimajući u obzir dob ispitanika i potrebno vrijeme (53, 54). Ovaj test ponavljanja sjedanja i ustajanja sa stolca 10 puta (*Timed stand test, TST*) je valjan i pouzdan kod osoba s različitim bolestima, a koristi se i kod OSIT zbog pretpostavke kako će rezultati biti bolji ukoliko je test kratkog vremena trajanja s ciljanim malim brojem ponavljanja radi lakše kontrole tjelesnog napora (53). Nisu pronađene studije koje potvrđuju dobru izvedivost testa kod odraslih osoba s umjerenim IT, ali postoje dokazi o umjerenjivosti i dobroj pouzdanosti testa kod starijih osoba s IT (53).

Snaga i izdržljivost trupa, odnosno trbušnih mišića mjeri se pomoću dva testa. Modificirani test savijanja trupa (*Modified curl-up test*) izvodi se tako da ispitanik leži na podlozi u supiniranom položaju s blago razmaknutim nogama, koljenima flektiranim pod otprilike 140°, stopalima ravno položenima na podlogu te rukama na natkoljenicama (44, 47). Tokom testa ispitanik podiže gornji dio tijela s podloge, rukama klizi istovremeno po obje natkoljenici do koljena s ciljem da vrhovi prstiju ruku dotaknu patele te se potom vraća u početni položaj (44, 47). Uspješno proveden test smatra se ukoliko su vrhovi prstiju ruku doseguli natkoljenice na barem 10 centimetara od patela prije povratka u početni položaj te ukoliko nije došlo do odizanja prstiju stopala s podloge (44). Cilj testa je uspješno izvršiti po jedno savijanje trupa u prosjeku svake 3 sekunde do maksimalnog broja od 75 ponavljanja, kada se test završava (44, 47). Ispitivač bilježi broj uspješno izvedenih savijanja trupa, što daje konačni rezultat uzimajući

u obzir normativne vrijednosti prema spolu ispitanika na mjernoj skali. Ukoliko je ispitanik izveo manji broj ponavljanja od 75 te prekinuo test, bilježi se broj uspješno provedenih ponavljanja (44, 47). Test se, također, prekida u trenutku kada ispitanik nije u stanju održavati tempo od jednog savijanja trupa unutar vremena od 3 sekunde te bilježi broj uspješno izvedenih ponavljanja (44, 47). Izvedivost i pouzdanost navedenog testa su izvrsne kod odraslih OSIT (47).

Drugi test za mjerenje snage i izdržljivosti trupa, prema izvedbi je vrlo sličan modificiranom testu savijanja trupa. Test trbušnjaka u 30 sekundi (*30-s Sit-up test, SUP*) za cilj ima napraviti što je više moguće trbušnjaka u vremenu od 30 sekundi (53, 54, 56). Položaj tijela je isti kao i u modificiranom testu savijanja trupa, tako da je i sam SUP modificirana verzija zbog ruku koje nisu položene ispod glave ispitanika, već na natkoljenice (53, 54). Trbušnjak je uspješno izveden ukoliko je ispitanik prilikom izvođenja rukama dotaknuo koljena (53, 54, 56). Test ima dobru valjanost i pouzdanost za primjenu kod OSIT, no izvedivost nije potvrđena prethodnim studijama (53).

#### *3.3.4. Testovi za fleksibilnost ili gibljivost*

Test fleksibilnosti ramenog zgloba i gornjeg dijela leđa (*Back-scratch test*) izvodi se na način da ispitanik u ravnom stojećem položaju stavlja jednu ruku na lumbalni dio leđa te je pomiče po kralježnici prema glavi koliko god može, dok drugu ruku stavlja na gornji dio leđa kod vrata i također je pomiče niz kralježnicu prema dolje (57). Cilj je srednje prste obje ruke postaviti što je bliže moguće te se centimetarskom trakom mjeri udaljenost između vrhova ta dva prsta, neovisno dodiruju li se ili čak preklapaju (57). Mjerama se dodjeljuju negativni predznaci ukoliko se vrhovi srednjih prstiju ne dodiruju, vrijednost nula ukoliko se dodiruju te pozitivni predznaci ukoliko se preklapaju (57). Test se izvodi jednom s desnom rukom postavljenom na lumbalni dio leđa te jednom s ljevom rukom postavljenom na lumbalni dio leđa (57). Rezultati se očitavanju na normativnim mjernim skalama za svaki spol (57). Test je pouzdan i valjan, osobito kod starijih osoba (57).

Fleksibilnost lumbalnog dijela leđa mjeri se jednostavnim testom u kojem ispitanik sjedi na podlozi s ravnim trupom, poželjno naslonjenim na zid ili drugu ravnu podlogu, s obje noge ravne i ispružene ispred tijela i s bosim stopalima u položaju fleksije od 90° (44, 45). Stopala

ispitanika nalaze se točno ispred mjerne sprave ili kutije za mjerenje fleksibilnosti, a ruke su ispružene ispred tijela, iznad mjerne skale kutije za mjerenje, s dlanovima okrenutima prema dolje i šakama postavljenima jedna na drugu (44, 45). Ispitaniku je u testu sjedni i dohvati (*Sit-and-reach test*) zadatak saviti gornji dio tijela, nagnuti se naprijed i posegnuti objema rukama istovremeno bez odvajanja ruku što je dalje moguće i bez savijanja nogu u kukovima ili koljenima te odizanja peta od podloge (44, 45). Završnu poziciju dohvata ispitanik bi trebao zadržati minimalno 1 sekundu, test se ponavlja 3-4 puta te se najveća izmjerena dosegnuta udaljenost uzima kao referentni rezultat i prema njemu se u normativnim mjernim skalama očitava konačni rezultat testa fleksibilnosti (44, 45). Navedeni test ima modifikaciju (*Back-saver sit-and-reach test*) u kojoj se testira svaka noga zasebno, a razlika u prethodno opisanom položaju u kojem se izvodi test je u tome što je noga koja se testira ispružena, dok je druga flektirana u kuku i koljenu sa stopalom položenim na podlozi (44). Postoji još jedna modifikacija testa koja se najčešće primjenjuje kod starijih osoba zbog njihove nemogućnosti zauzimanja sjedećeg položaja na niskoj podlozi ili na podu. Ova modifikacija testa (*Chair sit-and-reach test*) izvodi se na način da osoba sjedi na rubu stolca postavljenog uz zid s testiranom nogom ispruženom ispred tijela, petom položenom na podlogu i gležnjem u fleksiji od 90°, dok je druga noga flektirana u koljenu sa stopalom na podlozi (47). Ruke su u istom ispruženom položaju kao u klasičnom testu sjedni i dohvati sa srednjim prstima položenima točno jedan iznad drugoga te je prilikom izvođenja testa zadatak dosegnuti rukama što je dalje moguće i srednjim prstima ruku dotaknuti srednji prst noge, ukoliko je izvedivo (47). Dosegnuta udaljenost mjeri se centimetarskom trakom ili ravnalom na način da se izmjeri udaljenost između srednjih prstiju ruku i srednjeg prsta testirane noge te joj se dodjeljuje negativni predznak ukoliko prsti ruku nisu dotaknuli prst noge, vrijednost nula ako se dotiču te pozitivan predznak ukoliko su prsti ruku prešli preko srednjeg prsta stopala (47). Pouzdanost i učinkovitost testa vrlo su dobre kod starijih osoba, a valjanost kod osoba s Down sindromom (47).

Test duboke fleksibilnosti trupa (*Deep trunk flexibility test, DTF*) mjeri fleksibilnost trupa i kukova (53, 54). Ispitanik je u stojećem položaju s razmaknutim nogama u širini struka te za DTF izvodi fleksiju trupa u kukovima i fleksiju natkoljenica u koljenima, spušta ruke prema podu i iza nogu gdje se nalazi mjerna klupica s milimetarskom trakom po kojoj klizi vrhovima prstiju obje ruke (54). Na milimetarskoj traci mjeri se dosegnuta udaljenost, test se provodi

nekoliko puta te se uzima najbolja vrijednost za procjenu fleksibilnosti prema normativnoj skali (54). Prethodne studije nisu dale informaciju o valjanosti, pouzdanosti i izvedivosti testa, ali je dobar izbor zbog pristupačnosti i jednostavnosti (53).

#### *3.4. Funkcionalni testovi za procjenu SRF tjelesne sposobnosti*

Pretraživanjem literature nije pronađen veliki broj testova koji se koriste za procjenu SRF tjelesne sposobnosti OSIT. Pretpostavka za navedeno je u tome da se za utjecaj tjelesne aktivnosti na tjelesne sposobnosti češće u obzir uzima utjecaj na HRF zbog direktne povezanosti sa zdravstvenim stanjem koje je kod OSIT važnije promatrati i mjeriti s obzirom na njihovu sklonost razvoju NKB i drugih zdravstvenih problema te sjedilačkom načinu života. Uključene studije nisu ponudile ni jedan test za mjerenje koordinacije, vremena reakcije i mobilnosti ili pokretljivosti.

##### *3.4.1. Testovi za snagu ili eksplozivnu snagu*

Za mjerenje eksplozivne snage ruke koristi se test bacanja medicinke od 2 kilograma s jačom rukom iz stojećeg položaja sa suprotnom nogom u iskoraku i suprotnom rukom u antefleksiji te testiranom rukom u položaju abdukcije u ramenu, fleksije u laktu i medicinkom u supiniranom dlanu šake položenom na ramenu uz vrat (56). Medicinka se baca prema naprijed potpunim ispužanjem ruke ispred tijela i bilježi se udaljenost u metrima od položaja tijela ispitanika do mjesta na koje je medicinka pala, test se ponavlja nekoliko puta s odmorom od minimalno 1 minute između ponavljanja te kao referentna vrijednost uzima se najbolji rezultat pomoću kojega se iz normativnih skala očitava mjera eksplozivne snage.

Za mjerenje eksplozivne snage nogu koristi se test skoka u dalj iz mjesta (*Standing long jump test*) koji se provodi na način da ispitanik stoji iza crte označene kredom ili ljepljivom trakom i vrhove prstiju stopala postavi uz samu crtu te je pritom ne prelazi (47, 56). Noge su mu u položaju širine bokova, a ruke uz tijelo (47). Za odraz i odskok priprema tijelo bez odizanja stopala od poda na način da radi lagani čučanj, odnosno antefleksiju trupa u kuku, fleksiju natkoljenica u koljenu i potkoljenica u gležnju te laganu retrofleksiju ruku u ramenu, nakon čega se odrazi i skoči naprijed te doskače na podlogu s obje noge istovremeno (47). Nakon doskoka, mjeri se udaljenost od označene linije do peta ispitanika, a test se ponavlja 2-3 puta (47). Najbolji rezultat uzima se kao referentna vrijednost te se iz normativnih mjernih skala

očitava mjera eksplozivne snage nogu prema spolu. Izvedivost testa i pouzdanost testa-ponovljenog testa su izvrsne (47).

#### *3.4.2. Testovi za agilnost*

Test za procjenu agilnosti, ali i dinamičke ravnoteže te rizika od pada kod osoba starije životne dobi je test ustajanja sa stolca i hodanja normalnim tempom do oznake na udaljenosti od 3 metra te povratka u početni položaj i sjedanja natrag na stolac tokom kojega se mjeri vrijeme potrebno za završetak zadatka (*Timed-up and go test, TUG*) (54). TUG se izvodi dva puta i bilježi se bolji rezultat (54). Modifikacija hodanja normalnim tempom umjesto najbržim mogućim se primjenjuje kod starijih osoba, ali i kod OSIT te je kod OSIT modificirani TUG pokazao dobru pouzdanost (54). Prema referentnim vrijednostima, za osobe koje imaju rezultate TUG veće od 13,5 sekundi ili jednake toj vrijednosti postoji rizik od pada (58).

#### *3.4.3. Testovi za brzinu*

Testovi za brzinu navedeni u relevantnim studijama odnosili su se na trčanje na 25 ili 50 metara iz mjesta sa startne pozicije, uz mjerenje vremena u sekundama potrebnog za izvršenje zadatka te očitavanje rezultata prema dobi i spolu u normativnim mjernim skalama (56, 59). Studije ne spominju pouzdanost i valjanosti te izvedivost navedenih testova za mjerenje brzine kod OSIT.

#### *3.4.4. Testovi za ravnotežu ili balans*

Testovi za ravnotežu dijele se na testove za statičku i testove za dinamičku ravnotežu. Statička ravnoteža kod ispitanika procjenjivala se mjerenjem vremena stajanja na jednoj nozi što je duže bilo moguće, maksimalno 10 sekundi (47). Slobodna noga flektirana je u koljenu tako da je potkoljenica paralelna s podlogom, ruke su položene na bokove, a ispitanik gleda ravno ispred sebe (47). Prema izmjerenom vremenu rezultat se očitava u normativnim skalama. Sličan test je podizanje na prste obje noge s otvorenim i sa zatvorenim očima i rukama na bokovima tokom kojega se, također, mjeri vrijeme u sekundama, a rezultat očitava u normativnim skalama sukladno dobi i spolu (56).

Za mjerenje dinamičke ravnoteže, osim već opisanog TUG, koristi se i test hodanja po gredi za ravnotežu od 3,05 metara duljine i 10,20 centimetra širine (47). Ispitanici po gredi hodaju

normalnim korakom i tempom s rukama na bokovima i pogledom ispred sebe, a bilježi se bolji rezultat od 2 mjerenja pri kojima se broje uzastopni koraci do maksimalno njih 6 (47). Za provedbu navedenog testa može se koristiti i teretanska klupa te ruke mogu biti u abduciranom položaju u visini ramena (56). Pouzdanost testa i ponovljenog testa za testove korištene za mjerenje statičke i dinamičke ravnoteže je izvrsna kod odraslih osoba s Down sindromom (47). Što se tiče modificiranog TUG testa, pouzdanost testa proučavana je kod OSIT u prethodnim studijama, ali u modificiranom TUG ne koristi se maksimalna brzina, već normalni tempo hoda, a Cabeza-Ruiz R. smatra kako se pouzdanost ne može definirati bez korištenja maksimalne brzine hoda u navedenom testu (53). Unatoč tome što nisu pronađeni prethodni podaci o izvedivosti TUG kod OSIT, test se koristi zbog pristupačnosti cijene i jednostavnosti (53).

Test hodanja po liniji dužine 5 metara, označenoj ljepljivom trakom, tandem hodom s rukama uz tijelo i pogledom ispred ispitanika, tokom kojega se mjeri vrijeme trajanja zadatka, također je jedan od testova kojima se mjeri dinamička ravnoteža (56).

### *3.5. Setovi testova za procjenu HRF i SRF tjelesne sposobnosti OSIT*

Dosadašnje studije u kojima je testirana tjelesna sposobnost kod OSIT omogućile su probir testova koji se uobičajeno i najčešće koriste za mjerenje HRF i SRF. Preporuka za korištenje određenih testova kod OSIT nije bazirana na randomiziranom probiru testova, već na istraživanjima o objektivnosti, pouzdanosti, učinkovitosti, izvedivosti, valjanosti, osjetljivosti, odgovoru na test i drugim karakteristikama kvalitete testa. Pojedini testovi grupirani su u setove testova koji su specifični za određenu populaciju, dob ili za određene ishode mjerenja te su poslužili kao osnova za modificirane varijante testova specifične za OSIT. Potreba za navedenim modifikacijama i kreiranjem setova postoji zbog toga što se za procjenu tjelesne sposobnosti OSIT još uvijek koriste alati kreirani za osobe bez IT, što podrazumijeva očitavanje rezultata iz normativnih skala za osobe bez IT koje nisu modificirane na vrijednosti za OSIT pa zbog svega navedenog može doći do iskrivljenja rezultata (53).

Cabeza-Ruiz R. je u svojoj studiji razmatrala potencijalnu primjenu SAMU DIS-FIT set testova za evaluaciju tjelesne sposobnosti odraslih OSIT (53). SAMU DIS-FIT kreiran je u Sevilli (Španjolska) 2017. godine od strane Zaklade SAMU i Odjela za ljudsko kretanje i sportske

performanse Sveučilišta u Sevilli koji su testirali brojne pojedinačne testove prema odgovarajućim psihometrijskim kriterijima za procjenu tjelesne sposobnosti odraslih OSIT, uzimajući u obzir prilagođenost testova ovoj populaciji, dobi, spolu i razini tjelesne sposobnosti pojedinca s IT (53). Prema Cabeza-Ruiz R. španjolski istraživači nisu ponudili rezultate svojih istraživanja znanstvenoj zajednici, stoga je postojala potreba za opisom kvalitativnih aspekata testova izabranih za SAMU DIS-FIT set i istraživanjem koje bi omogućilo klasifikaciju dobivenih rezultata prema dobi, spolu i razini tjelesne sposobnosti sudionika s IT (53).<sup>53</sup> Kriteriji odabira testova za SAMU DIS-FIT set bili su korisnost, psihometrijska svojstva (valjanost, pouzdanost i izvedivost), jednostavnost i raznolikost uputa za provedbu testa, lakoća izvođenja, odnosno motoričkog odgovora, poznavanje okoline, sudionika te ispitivača i motivacija te kriteriji troškova (53). Provedena je studija presjeka na 261 OSIT s lakom i umjerenom IT, dobi od 18 do 65 godina, iz 12 organizacija iz Seville koje se bave s OSIT u vremenskom periodu od siječnja do prosinca 2018. godine (53). Ispitanici su kategorizirani prema spolu i dobnim skupinama: mlađa dob < 30 godina, srednja dob 30-50 godina i starija dob > 50 godina, a prema rezultatima istraživanja podijeljeni su u kategorije prema razini tjelesne sposobnosti na one s visokom razinom, srednjom razinom i niskom razinom (53). Svako OSIT individualno je objašnjen protokol testova, a provedba cijelog seta trajala je otprilike 30-45 minuta po osobi (53). Što se tiče HRF korišteni su testovi za mjerenje sastava tijela (BMI i WC), fleksibilnosti (DTF), mišićne snage i izdržljivosti (GS, SUP i TST) te kardiorespiratorne izdržljivosti (6MWT), a što se SRF tiče korišten je TUG za mjerenje dinamičke ravnoteže (53). Rezultati studije pokazali su kako je najveći broj muškaraca (n = 111) i žena (n = 47) bio srednje dobi između 30 i 50 godina, a što se tiče sastava tijela, i kod muškaraca i kod žena BMI i WC bili su iznadprosječno visoki u svim dobnim skupinama, što ukazuje na povećani postotak masnog tkiva i pretilost (53). Testovi za mišićnu snagu i izdržljivost, dinamičku ravnotežu i fleksibilnost pokazali su kako je 50% muškaraca mlađe i srednje dobi pripadalo kategoriji visoke razine tjelesne sposobnosti, dok je 36,4-40,9% muškaraca starije životne dobi pripadalo istoj kategoriji prema testovima za mišićnu snagu i izdržljivost i fleksibilnost (53). Što se tiče testa za kardiorespiratornu izdržljivost, kod muškaraca mlađe dobi samo je njih 17 od 46 imalo rezultate prema kojima se svrstavaju u kategoriju visoke razine tjelesne sposobnosti, a kod muškaraca starije životne dobi samo su 2 osobe postigle dobre rezultate u testu za kardiorespiratornu izdržljivost te 3 osobe u testu za mjerenje dinamičke ravnoteže što ih svrstava u navedenu kategoriju (53). 30,4-43,5% žena

mlađe dobi postiglo je dobre rezultate u testovima koji mjere mišićnu snagu i izdržljivosti i fleksibilnost, dok ih je svega 26,1% postiglo dobre rezultate u testu za kardiorespiratornu izdržljivost te 17,4% u testu za dinamičku ravnotežu, što ih svrstava u kategoriju visoke razine tjelesne sposobnosti (53). Žene srednje dobi postigle su dobre rezultate u testovima za mišićnu snagu i izdržljivosti, njih 36,2% te u testu za kardiorespiratornu izdržljivost, njih 38,2%, a žene starije dobi prema rezultatima svih testova svrstane su u kategorije srednje i niže razine tjelesne sposobnosti (53).

Izvedivost i pouzdanost SAMU DIS-FIT seta kod odraslih osoba s Down sindromom istražila je ista autorica sa suradnicima u prethodnoj studiji (54). Provedena je studija presjeka s testom i ponovljenim testom nakon 2 tjedna na 37 ispitanika različitog spola (11 žena i 26 muškaraca) u dobi između 21 i 58 godina, a rezultati studije pokazali su visoku i dobru pouzdanost za sve testove, osim za 6MWT čija je pouzdanost bila prilična te izvrsnu izvedivost za sve testove, osim za SUP koji je imao dobru izvedivost (54).

Ślężyńska M. i sur. u svojoj studiji istraživali su odgovor osoba s umjerenim i težim IT na fizičku stimulaciju te su za mjerenje tjelesne sposobnosti koristili set pod nazivom *Eurofit Special test* koji se sastojao od 6 testova (56). Testovi su što se tiče HRF mjerili samo mišićnu snagu i izdržljivost trupa SUP testom te fleksibilnost testom sjedni i dohvati, dok su za SRF mjerili eksplozivnu snagu ruke testom bacanja medicine od 2 kilograma jačom rukom, eksplozivnu snagu nogu testom skoka u dalj iz mjesta, brzinu testom trčanja na 25 metara iz mjesta te dinamičku ravnotežu testom hodanja po teretanskoj klupi (56). U nastavku rada bit će opisani rezultati navedene studije.

Funkcionalni test sposobnosti (*Functional Fitness test, FFT*) korišten je u studiji Reine AM. i sur. koji su istraživali učinak joge na tjelesnu sposobnost OSIT (60). U FFT se od HRF mjerila mišićna snaga donjeg dijela tijela 30sCS testom, gornjeg dijela tijela testom savijanja ili pregibanja ruke, mišićna izdržljivost nogu TMST, fleksibilnost lumbalnog dijela leđa testom sjedni i dohvati, fleksibilnost gornjeg dijela leđa i ramena testom fleksibilnosti ramenog zgloba i gornjeg dijela leđa, a što se tiče SRF mjerila se samo agilnost i dinamička ravnoteža testom TUG (60). Također će u nastavku biti opisani rezultati studije.



#### *4. Aktualnost problema*

Prema Simón-Siles S. i sur. odrasle OSIT su zbog različitih tjelesnih problema i komorbiditeta u vrlo nepovoljnom socioekonomskom položaju (28). Bolesti mišićno-koštanog sustava i vezivnog tkiva prisutne su kod 48,2% OSIT, a kardiovaskularne bolesti, trenutno jedan od vodećih uzroka smrtnosti u svijetu, kod 23,6% starijih OSIT (28). Navedeni podaci vrlo su alarmantni, osobito kada se u obzir uzme činjenica da se funkcionalno i tjelesno propadanje kod OSIT pojavljuje oko 40.-50. godine života, što je puno ranije u odnosu na populaciju bez IT (28). Spomenuta deterioracija može uzrokovati smanjenje tjelesne sposobnosti, pojavu osteoporoze, dijabetesa, demencije, hipertenzije, periferne arterijske bolesti i poremećaje mišićno-koštanog i vezivnog sustava (28, 61). Također, nedostatak tjelesne aktivnosti u ovoj populaciji rezultira smanjenjem tjelesnih sposobnosti, osobito u starijoj životnoj dobi, a time i smanjenje dobiti za tjelesno, mentalno i socijalno zdravlje (14, 28). Osim navedenog, usporen je i motorički razvoj pa su OSIT često hipotonične, veoma pasivne, a pojavljuju se i problemi s koordinacijom te osnovnim antropometrijskim dimenzijama što njihov sastav tijela čini vrlo lošim s povećanim udjelima masnog tkiva (3, 4).

Prema Simón-Siles S. i sur. dostupna literatura izvještava o pozitivnom utjecaju tjelesne aktivnosti na različite faktore tjelesne sposobnosti, ali ne postoje studije koje su istražile utjecaje tjelesne aktivnosti na sve HRF i SRF (28). Pogoršanje zdravstvenog stanja povezanoga sa starenjem nastupa brže kod osoba s intelektualnim teškoćama, u odnosu na osobe bez intelektualnih teškoća (28). Zbog pristupačnije i kvalitetnije zdravstvene skrbi, prosječni je životni vijek osoba s intelektualnim teškoćama povećan, no za poboljšanje i očuvanje tjelesnih sposobnosti, zdravlja i u konačnici, kvalitete života osoba s intelektualnim teškoćama, potrebno je pronaći alternativna i inovativna rješenja koja uključuju tjelesnu aktivnost i sport (28).

## CILJEVI I HIPOTEZE

C1: Glavni cilj ovog istraživanja je opisati i utvrditi utjecaj tjelesne aktivnosti i sporta na tjelesne sposobnosti odraslih osoba s intelektualnim teškoćama.

Specifični ciljevi ovog istraživanja su:

C2: Opisati i utvrditi utjecaj tjelesne aktivnosti i sporta na faktore tjelesne sposobnosti koji se odnose na zdravlje (HRF) odraslih osoba s intelektualnim teškoćama.

C3: Opisati i utvrditi utjecaj tjelesne aktivnosti i sporta na faktore tjelesne sposobnosti koji se odnose na vještine (SRF) odraslih osoba s intelektualnim teškoćama.

H1: Tjelesna aktivnost i sport imaju pozitivan utjecaj na tjelesne sposobnosti odraslih osoba s intelektualnim teškoćama.

H2: Tjelesna aktivnost i sport imaju pozitivan utjecaj na faktore tjelesne sposobnosti koji se odnose na zdravlje (HRF) odraslih osoba s intelektualnim teškoćama.

H3: Tjelesna aktivnost i sport imaju pozitivan utjecaj na faktore tjelesne sposobnosti koji se odnose na vještine (SRF) odraslih osoba s intelektualnim teškoćama.

## METODE

Istraživačko pitanje postavljeno je pomoću PICO-modela, u kojem se odrasle OSIT odnose na populaciju (P), tjelesna aktivnost i/ili sport na intervenciju (I), a tjelesna sposobnost na ishod (O). U ovom radu utjecaj komparativnih intervencija (C) nije proučavan.

Istraživačko pitanje: Imaju li tjelesna aktivnost i sport utjecaj na tjelesnu sposobnost odraslih osoba s intelektualnim teškoćama?

Istraživanje je provedeno pomoću tražilica *PubMed* i *Google Scholar* te platforme *Web of Science*, odnosno u bazama podataka *MEDLINE* i *Web of Science Core Collection*. Pri pretraživanju, koristile su se ključne riječi i Booleovi operatori na sljedeći način: “*adults with intellectual disability*” AND “*adults with intellectual disabilities*” AND “*physical activity*” AND “*sports*” AND “*physical fitness*”. Prema Poropat G. i sur. korištenje Booleanove logike primjenom operatora “AND”, “OR” ili “NOT” i PICO strategije pretraživanja pokazuje najbolje rezultate (62).

Kriteriji uključivanja su: vremenska odrednica – studije objavljene posljednjih 5 i pol godina, dakle od 2018. do 2023.; dostupnost tekstova – cjeloviti tekstovi studija koji su bili dostupni za besplatno preuzimanje (*free full text*); jezik pisanja studija – jezik studija uključivao je bosanski, engleski, hrvatski i srpski jezik; baze podataka – u platformi *Web of Science* uzele su se u obzir *MEDLINE* i *Web of Science Core Collection* baze podataka; vrsta izvora – u obzir su se uzele sve studije koje su opisale i objektivnim metodama mjerenja ishoda utvrdile primarno utjecaj tjelesne aktivnosti i sporta na tjelesne sposobnosti odraslih OSIT; populacija – u obzir su se uzele studije koje su uključile odrasle OSIT, stare 18 godina i više, s time da u studijama koje su uključivale djecu, adolescente i odrasle OSIT, 80% ukupnog uzorka morao je imati 18 ili više godina, a studije koje su uključivale uzorak s različitim vrstama invaliditeta morale su imati definiran udio OSIT u uzorku te objektivno mjerenje ishoda kod OSIT prikazano odvojeno od mjerenja ishoda kod uzorka s drugim vrstama invaliditeta; ishodi studije – uzele su se u obzir studije u kojima su ishodi objektivnim metodama mjereni najmanje dva puta, odnosno prije intervencije i nakon intervencije.

Kriteriji isključivanja su: vremenska odrednica – studije koje su bile objavljene prije 2018. godine; dostupnost tekstova – samo sažetak ili nepotpuni tekstovi studija koji su bili dostupni za besplatno preuzimanje (*free full text*); vrsta izvora – studije koje nisu sadržavale objektivne metode mjerenja ishoda ili su mjerile neke druge ishode, a ne tjelesnu sposobnost, studije u kojima su provedene druge vrste intervencija, a ne tjelesna aktivnost i/ili sport; populacija – studije koje nisu uključivale odrasle OSIT, već ili drugu populaciju ili isključivo djecu i adolescente s teškoćama u razvoju.

Prema Znanstvenom izvješću Savjetodavnog odbora za smjernice za tjelesnu aktivnost objavljenom 2018. godine (*2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report*) (u nastavku: Odbor) postoje značajna ograničenja u količini relevantnih dokaza o utjecaju tjelesne aktivnosti na rizike za razvoj komorbiditetnih stanja, na tjelesnu sposobnost i kvalitetu života povezanu sa zdravljem djece s teškoćama u razvoju i odraslih OSIT (63).

Što se tiče rizika za razvoj komorbiditeta, za analizu je bio dostupan samo jedan sustavni pregled koji je tokom vremenske odrednice od 1980. do svibnja 2013. uključio 20 studija od kojih su 2 imale kontrolnu skupinu, 5 studija su bili prikazi slučaja s po jednom OSIT uključenom u svaki prikaz slučaja, a preostalih 13 uključilo je ukupno samo 53 OSIT (63). Studije su istraživale učinak aerobnih vježbi i vježbi za razvoj snage mišića na rizik od razvoja komorbiditeta, uključivši rizične faktore koji se odnose na različite vrste ponašanja i hiperaktivnost (63). Zbog nedovoljnog broja relevantnih istraživanja te ograničenja u dizajnu istraživanja, malog broja kontroliranih studija i malog uzorka Odbor nije bio u mogućnosti ocijeniti utjecaj tjelesne aktivnosti na rizik od razvoja komorbiditetnih stanja kod OSIT (63).

Za analizu utjecaja tjelesne aktivnosti na tjelesnu sposobnost OSIT, dostupni su bili jedna meta-analiza i dva sustavna pregleda (63). Meta-analiza je ispitala učinke treninga na traci za trčanje na funkciju hodanja i grubu motoriku i uključila je 175 djece mlađe od 6 godina s Down sindromom, cerebralnom paralizom, poteškoćama u razvoju ili rizikom od navedenih poteškoća kroz 7 studija, ali nije uključila ni jednu odraslu OSIT (63). Jedan sustavni pregled uključio je 19 studija koje su objavljene do ožujka 2016. i koje su ispitale utjecaje tradicionalnih i netradicionalnih programa vježbanja na tjelesnu sposobnost 428 djece i odraslih s Down sindromom u dobi od 3 do 66 godina koristeći odgovarajuće testove za

mjerenje ishoda prema dobi (63). Drugi sustavni pregled istražio je učinak tjelesne aktivnosti na tjelesnu sposobnost kroz 11 studija objavljenih od 1990. do 2010. godine na 310 odraslih OSIT u dobi od 21 do 64 godine (63). Rezultati studija daju dokaze o malim pozitivnim učincima vježbanja na traci za trčanje na brzinu hoda kod djece s teškoćama u razvoju, malim pozitivnim učincima tradicionalnih i netradicionalnih programa vježbanja na brzinu hoda i ravnotežu odraslih OSIT, ali zato velikim pozitivnim učincima tradicionalnih i netradicionalnih programa vježbanja na brzinu hoda i ravnotežu kod djece s teškoćama u razvoju (63). U ovom slučaju, zbog malog uzorka, ograničenja u eksperimentalnom dizajnu studija, varijabilnosti u mjerama ishoda, ali s druge strane, obećavajućih nalaza i rezultata o pozitivnom učinku tjelesne aktivnosti na tjelesnu sposobnost Odbor je bio limitiran pri ocjenjivanju navedenog učinka te donio zaključak o potrebi za dodatnim istraživanjima (63).

Za istraživanje utjecaja tjelesne aktivnosti na kvalitetu života povezanu sa zdravljem dostupna su bila dva sustavna pregleda s 11 studija uključenih u svaki te su se oba bavila primarno osobama s Down sindromom (63). Prvi sustavni pregled istraživao je utjecaj različitih oblika tjelesne aktivnosti na HRF kroz vremenski okvir od 1990. do siječnja 2010. kod odraslih osoba s Down sindromom, dok je drugi istraživao isti utjecaj kod djece i odraslih s Down sindromom, ali kroz vremenski okvir od 1978. do 2016. godine (63). U prvoj studiji samo je jedno istraživanje dokazalo značajan pozitivan utjecaj tjelesne aktivnosti na HRF i jedno istraživanje je dokazalo mali, ali značajni pozitivan utjecaj na zadovoljstvo životom (63). U drugoj studiji istraživanja su dokazala pozitivne utjecaje tjelesne aktivnosti na zadovoljstvo životom, no ne i na HRF (63). Odbor nije bio u mogućnosti ocijeniti utjecaj tjelesne aktivnosti na kvalitetu života povezanu sa zdravljem kod djece i odraslih s Down sindromom zbog malog uzorka, malog broja relevantnih istraživanja i malog broja kontroliranih studija (63).

Ukoliko se usporede izvješća Odbora iz 2018. i 2008. godine, interes za područje istraživanja o utjecaju tjelesne aktivnosti na tjelesne sposobnosti djece s teškoćama u razvoju i odraslih OSIT je u porastu, što dokazuje i veći broj relevantnih studija u izvješću iz 2018. godine (63). No bez obzira na porast interesa za ovu vrlo važnu tematiku i dalje postoje znatna ograničenja u količini relevantnih dokaza o pozitivnom utjecaju tjelesne aktivnosti na tjelesne sposobnosti pa su daljnja istraživanja ovog područja nužna (63).

Republika Hrvatska, kao članica Europske unije, ima obavezu usklađivanja zakonodavnih okvira s europskim odredbama te obvezu prilagodbe i provedbe smjernica Akcijskog plana Vijeća Europe za promicanje prava i potpunog sudjelovanja osoba s invaliditetom u društvu (2, 64). Sustav socijalne politike navedene smjernice provodi kroz Nacionalnu strategiju i plan izjednačavanja mogućnosti za osobe s invaliditetom te Akcijski plan izjednačavanja mogućnosti za osobe s invaliditetom koji za cilj imaju razvoj mreže socijalnih usluga i poboljšanje kvalitete života ove populacije kroz deinstitutionalizaciju i prevenciju institucionalizacije (2, 64). Navedeni sustav se još uvijek razvija te i dalje postoje problematike u pojedinim socijalnim uslugama zbog neujednačenog razvoja mreže socijalnog sustava, povećane potražnje u odnosu na ponudu i razlike u cijenama socijalnih usluga u javnom i privatnom sektoru (2, 64).

Nacionalna strategija izjednačavanja mogućnosti za osobe s invaliditetom od 2017. do 2020. godine predstavila je postignuća iz prethodnog razdoblja i daljnje planove u području rekreacije, razonode i sporta (65). Na Državnom prvenstvu školskih sportskih društava učenika s IT u školskoj godini 2008./2009. sudjelovale su 24 osnovne i srednje škole te centra za odgoj i obrazovanje učenika s IT sa 134 učenika i 47 voditelja, a na Državnom prvenstvu u školskoj godini 2014./2015. sudjelovale su 32 škole i centra sa 197 učenika i 70 voditelja (65).

Prema Nacionalnoj strategiji izjednačavanja mogućnosti za osobe s invaliditetom od 2017. do 2020. godine, cilj je izraditi prijedloge programa, provoditi i pratiti provedbu programa izvanškolskih športskih i drugih aktivnosti koje će poboljšati uključivanje djece i mladih s teškoćama u razvoju, dok za odrasle OSIT ne postoji ni jedna smjernica niti mjera (65). U Nacionalnom planu izjednačavanja mogućnosti za osobe s invaliditetom od 2021. do 2027. godine kroz mjere: stvaranje preduvjeta za uključivanje osoba s invaliditetom u što više sportsko-rekreativnih aktivnosti s ciljem poboljšanja psihofizičkog i socijalnog statusa te ostvarivanje vrhunskih sportskih rezultata, napokon se spominju odrasle osobe s invaliditetom (66).

Prema Akcijskom planu izjednačavanja mogućnosti za osobe s invaliditetom za razdoblje od 2021. do 2024. godine cilj je stvoriti preduvjete za uključivanje i povećati sudjelovanje djece s teškoćama u razvoju i osoba s invaliditetom u sportskim i rekreacijskim aktivnostima

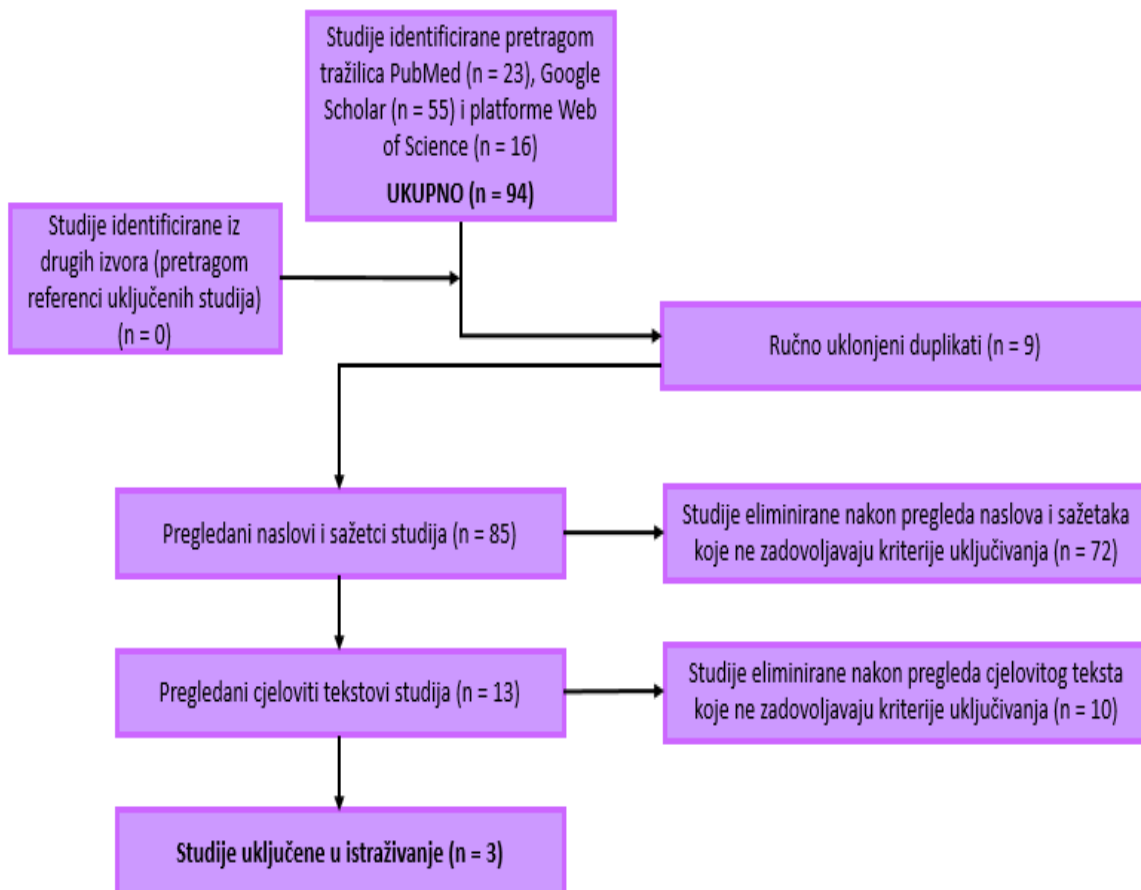
sustavnim, planskim i organizacijskim poticanjem Hrvatskog paraolimpijskog odbora i Hrvatskog sportskog saveza gluhih na unapređenje i proširenje vlastitih aktivnosti na što veći broj sportova, sukladno afinitetima i mogućnostima osoba s invaliditetom (67). Svrha navedene mjere je i poticanje sudjelovanja na međunarodnim sportskim natjecanjima te podizanje svijesti o važnosti bavljenja tjelesnom aktivnošću osoba s invaliditetom te djece i mladih s teškoćama u razvoju kroz promotivnu kampanju Europskog tjedna sporta (67). Pokazatelji uspješnosti provedbe mjere iz Akcijskog plana su broj sportova na Državnom prvenstvu školskih sportskih društava s IT, broj odjeljenja univerzalne sportske škole, broj vježbaonica za djecu s teškoćama u razvoju i broj sportova za osobe s invaliditetom, pri čemu je vidljivo kako su 3 od 4 pokazatelja usmjerena na djecu s teškoćama u razvoju, a samo jedan na odrasle osobe s invaliditetom (67).

Podloga za definiranje vremenske odrednice u kriterijima uključivanja ovoga rada koja se odnosi na period od 2018. do 2023. godine može se pronaći u zaključcima Znanstvenog izvješća Savjetodavnog odbora za smjernice za tjelesnu aktivnost objavljenom 2018. godine, konkretno zaključcima koji se odnose na OSIT, a razlog ograničavanja preglednog rada na populaciju isključivo odraslih OSIT pronalazi se, osim u već navedenom Znanstvenom izvješću iz 2018. godine, u Nacionalnim strategijama i planovima izjednačavanja mogućnosti za osobe s invaliditetom te trenutno aktualnom Akcijskom planu izjednačavanja mogućnosti za osobe s invaliditetom u Republici Hrvatskoj.

U ovom istraživanju nisu postavljena ograničenja karakteristika populacije odraslih OSIT uključenih u pregledane studije prema spolu, zdravstvenom stanju, a koji se ne odnosi na osnovnu dijagnozu IT, kulturološkim, vjerskim, socio-ekonomskim ili geografskim odrednicama te uvjetima življenja i oblicima skrbi.

Nakon inicijalne pretrage dostupnih izvora autori i naslovi dobivenih studija kategorizirani su prema za pretraživanje literature korištenim tražilicama u Excel tablicu, nakon čega je provedena ručna provjera s ciljem uklanjanja duplikata. Obrada podataka provedena je u dva koraka. Prvi korak uključivao je pregled naslova i sažetaka dostupnih izvora, nakon čega su eliminirane studije koje nisu zadovoljavale definirane kriterije uključivanja. Potom se proveo drugi korak obrade podataka koji se odnosio na pregled tekstova preostalih studija u cijelosti

te su se, također, eliminirale studije koje nisu zadovoljavale kriterije uključivanja. Dodatne studije koje zadovoljavaju kriterije uključivanja nisu detektirane sekundarnom pretragom referenci uključenih studija. Studije koje su zadovoljavale kriterije uključivanja analizirane su u obliku tablica, a obrada podataka u nastavku je vizualno prikazana pomoću dijagrama.



Slika 1. Dijagram pretraživanja izvora

Od 72 studije koje su eliminirane nakon pregleda naslova i sažetaka studija, njih 21 nije bilo dostupno s cjelovitim tekstom za besplatno preuzimanje, 8 studija nije bilo dostupno na jezicima navedenima u kriterijima uključivanja (po 1 studija pisana je arapskim, kineskim, španjolskim i švedskim jezikom, dok su po dvije studije pisane portugalskim i po dvije turskim jezikom). 36 studija nisu opisivale i sadržavale objektivne metode mjerenja ishoda pa su, također, isključene nakon pregleda naslova i sažetka, a najveći broj njih odnosio se na meta-analize i sustavne preglede. Jedna studija nije kao uzorak uključivala populaciju OSIT, a njih 6 je uključivalo djecu i mlade s teškoćama u razvoju, stoga su isto isključene iz daljnjeg



pretraživanja. Nakon pregleda 13 cjelovitih studija, eliminirano je njih 10 jer nisu zadovoljavale kriterije uključivanja, ponajviše jer nisu mjerile ishode minimalno dva puta – prije i nakon intervencije te su kroz razradu teme ovog rada analizirane 3 studije koje su zadovoljavale kriterije uključivanja.

Tablice korištene za analizu studija koje zadovoljavaju kriterije uključivanja sadržavaju sljedeće podatke: karakteristike studije (autori, naslov, godina izdanja, časopis te ukoliko je primjenjivo vrsta studije, odnosno istraživanja), cilj studije, sudionici, kriteriji uključivanja, kriteriji isključivanja, vrsta intervencije, metoda mjerenja, ishodi i rezultati. Nakon tabličnog prikaza analize podataka, kritički su analizirane studije s ciljem provjere ispravnosti postavljenih ciljeva i hipoteza istraživanja.

## RAZRADA TEME

Tablica 1. Prikaz studije „Učinci 24-tjednog košarkaškog programa na sastav tijela i funkcionalnu sposobnost odraslih osoba s Downovim sindromom“ (*Effects of 24-week basketball programme on body composition and functional fitness on adults with Down syndrome*)

Karakteristike studije	<p>Autori: Cai W, Baek S-S</p> <p>Naslov: „Učinci 24-tjednog košarkaškog programa na sastav <i>tijela i funkcionalnu sposobnost</i> odraslih osoba s Downovim sindromom“ (<i>Effects of 24-week basketball programme on body composition and functional fitness on adults with Down syndrome</i>)</p> <p>Časopis: <i>Journal of Intellectual Disability Research</i></p> <p>Godina izdanja: 2022.</p> <p>Vrsta studije: randomizirana kontrolirana studija</p>
Cilj studije	Istražiti učinak 24-tjednog programa košarkaškog treninga na sastav tijela i funkcionalnu kondiciju odraslih OSIT (47).
Sudionici	22 odrasle OSIT ( $n_{\text{žene}} = 4$ , $n_{\text{muškarci}} = 18$ ) u dobi od 18 do 40 godina, nasumično raspoređene u eksperimentalnu ( $n = 11$ ) i kontrolnu skupinu ( $n = 11$ ) (47).
Kriteriji uključivanja	Nisu navedeni.
Kriteriji isključivanja	Ispitanici koji su sudjelovali u košarkaškom treningu ili redovitom tjelesnom vježbanju u posljednjih 6 mjeseci, ispitanici s urođenom srčanom bolesti ili bilo kojom drugom kroničnom tjelesnom i psihičkom bolesti koja ograničava njihovu tjelesnu aktivnost, ispitanici kojima je dijagnosticirano oštećenje kognitivnih sposobnosti i razumijevanja (47).
Vrsta intervencije	<p>Eksperimentalna skupina provodila je 24-tjedni program košarkaškog treninga (3 puta tjedno, 60 minuta po treningu) i održavala svoje uobičajene dnevne aktivnosti, a kontrolna skupina je samo održavala svoje dnevne aktivnosti bez posebnog treninga (47). Program košarkaškog treninga sastojao se od:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>zagrijavanja raznim igrama (10 minuta)</li> <li>učenja osnovnih košarkaških vještina (šut, dodavanje i vođenje lopte) i tjelesnog treninga (45 minuta)</li> <li>vježbi opuštanja (5 minuta) (47).</li> </ol>
Metode i ishodi mjerenja	<p>Prije i poslije intervencije mjereni su parametri sastava tijela i funkcionalne sposobnosti istim redoslijedom i u isto doba dana kao u inicijalnoj procjeni (47). Ispitanicima su svi testovi vizualno demonstrirani i objašnjeni korak po korak te im je omogućeno samostalno uvježbavanje svakog testa uz nadzor ispitivača (47). Testovi i ishodi mjerenja:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>masa, visina, BMI, WC, opseg bokova, WHR, WtHR - antropometrija</li> <li>test stajanja na jednoj nozi - statička ravnoteža</li> <li>test hodanja po gredi - dinamička ravnoteža</li> <li>test sjedni i dohvati (<i>Sit-and-reach test</i>) - fleksibilnost donjeg dijela leđa</li> <li>modificirani test savijanja trupa (<i>Modified curl-up test</i>) – mišićna snaga trupa</li> </ol>

	<p>6. test skoka u dalj iz mjesta (<i>Standing long jump test</i>) - eksplozivna snaga noge</p> <p>7. 16-min PACER - kardiorespiratorna izdržljivost</p> <p>8. 1-min test jednoručnog vođenja lopte - košarkaške funkcionalne sposobnosti</p> <p>9. 1-min test šuta - košarkaške funkcionalne sposobnosti (47).</p>
Rezultat	<p>Eksperimentalna skupina je nakon intervencije postigla statistički značajna poboljšanja (<math>p &lt; 0,05</math>) u svim testovima, osim u WtHR, u odnosu na inicijalno mjerenje i u odnosu na kontrolnu skupinu (47). Kontrolna skupina nakon intervencije nije postigla statistički značajna poboljšanja (<math>p &gt; 0,05</math>) ni u jednom testu u odnosu na inicijalno mjerenje, osim u testu skoka u dalj iz mjesta (47). Veličine učinka mjerenih ishoda između skupina bile su visoke za sve testove, osim za WtHR gdje je bila srednja te BMI i WC gdje su bile niske (47). Eksperimentalna skupina imala je visoke veličine učinka mjerenih ishoda za sve testove, jedino za WHR srednju, dok je kontrolna skupina imala srednje veličine učinka ishoda za testove sjedni i dohvati i hodanje po gredi, visoke za mjeru opsega bokova i test stajanja na jednoj nozi, a za sve ostale niske (47).</p>

Tablica 2. Prikaz studije „Odgovor osoba s umjerenom i težom intelektualnom teškoćom na tjelesnu stimulaciju“ (*Responsiveness of people with moderate and significant intellectual disability to physical stimulation*)

Karakteristike studije	<p>Autori: Ślężyńska M, Mięsook G, Mięsook K</p> <p>Naslov: „Odgovor osoba s umjerenom i težom intelektualnom teškoćom na tjelesnu stimulaciju“ (<i>Responsiveness of people with moderate and significant intellectual disability to physical stimulation</i>)</p> <p>Časopis: <i>Annals of Agricultural and Environmental Medicine</i></p> <p>Godina izdanja: 2018.</p> <p>Vrsta studije: randomizirana kontrolirana studija</p>
Cilj studije	<p>Ispitati reakciju OSIT na tjelesnu stimulaciju te hoće li specifične tjelesne vježbe, uz tradicionalnu rehabilitaciju i radnu terapiju, dovesti do poboljšanja tjelesne sposobnosti (56).</p>
Sudionici	<p>259 odraslih osoba (<math>n_{\text{žene}} = 121</math>, <math>n_{\text{muškarci}} = 138</math>) s umjerenim (<math>n_{\text{žene}} = 68</math>, <math>n_{\text{muškarci}} = 73</math>) i težim IT (<math>n_{\text{žene}} = 53</math>, <math>n_{\text{muškarci}} = 65</math>), nasumično raspoređenih u eksperimentalnu skupinu s umjerenim IT (<math>n_{\text{žene}} = 11</math>, <math>n_{\text{muškarci}} = 23</math>; <math>n_{\text{ukupno}} = 34</math>), kontrolnu skupinu s umjerenim IT (<math>n_{\text{žene}} = 57</math>, <math>n_{\text{muškarci}} = 50</math>; <math>n_{\text{ukupno}} = 107</math>) te eksperimentalnu skupinu s težim IT (<math>n_{\text{žene}} = 19</math>, <math>n_{\text{muškarci}} = 17</math>; <math>n_{\text{ukupno}} = 36</math>), kontrolnu skupinu s težim IT (<math>n_{\text{žene}} = 34</math>, <math>n_{\text{muškarci}} = 48</math>; <math>n_{\text{ukupno}} = 82</math>) (56). Prosječna dob žena s umjerenim IT u eksperimentalnoj skupini je 27,4 godine, a u kontrolnoj skupini 30,2 godine (56). Prosječna dob žena s težim IT u eksperimentalnoj skupini je 34,5 godine, a u kontrolnoj skupini 32,1 godine (56). Prosječna dob muškaraca s umjerenim IT u eksperimentalnoj skupini je 29,1 godina, a u kontrolnoj skupini 30,0 godina (56). Prosječna dob muškaraca s težim IT u eksperimentalnoj skupini je 30,9 godina, a u kontrolnoj skupini 31,4 godine (56). Ispitanici su polaznici radionica radne terapije (56).</p>

Kriteriji uključivanja	Nisu navedeni.
Kriteriji isključivanja	Nisu navedeni.
Vrsta intervencije	<p>Kontrolna skupina bila je podvrgnuta tradicionalnom rehabilitacijskom tretmanu i radnoj terapiji, a eksperimentalna skupina je uz tradicionalni rehabilitacijski tretman i radnu terapiju dodatno izvodila tjelesne vježbe tijekom 10 mjeseci (56). Tjelesne vježbe su uključivale:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Osnovne vježbe (samostalno, u paru, sa spravama, na klupama i gimnastičkoj prečki): savijanje tijela naprijed-natrag, hodanje po klupi, kotrljanje, vježbe discipline i reda, vježbe oblikovanja gornjih i donjih udova, vježbe vrtnje i okretanja glave</li> <li>2. Atletika s atletskim vježbama: niski start, visoki start, sprint na 30 metara, štafetno trčanje, višestruki skokovi, skokovi u dalj, bacanje medicine od 2 kg</li> <li>3. Timske igre (osnovni elementi): nogomet, košarka, odbojka s hvatanjem lopte</li> <li>4. Stolni tenis: pojedinačno i u parovima</li> <li>5. Integrativne igre: Ringo, izmicanje lopte, bacanje prstena, kooperativne timske utrke</li> <li>6. Nordijsko hodanje na različitim podlogama</li> <li>7. Bocca</li> <li>8. Badminton: pojedinačno i u parovima (56).</li> </ol>
Metode ishodi mjerenja	<p>Prije i nakon intervencije provedeni su testovi i mjerenja:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. tjelesna masa, visina i BMI - antropometrija</li> <li>2. <i>Eurofit Special test</i>: test hodanja po teretanskoj klupi - dinamička ravnoteža</li> <li>3. <i>Eurofit Special test</i>: test skoka u dalj iz mjesta (<i>Standing long jump test</i>) - eksplozivna snaga nogu</li> <li>4. <i>Eurofit Special test</i>: test bacanja medicine od 2 kilograma jačom rukom - eksplozivna snaga ruku</li> <li>5. <i>Eurofit Special test</i>: test trčanja na 25 metara iz mjesta - brzina</li> <li>6. <i>Eurofit Special test</i>: test sjedni i dohvati (<i>Sit-and-reach test</i>) - fleksibilnost donjeg dijela leđa</li> <li>7. <i>Eurofit Special test</i>: SUP – mišićna snaga i izdržljivost trupa</li> <li>8. test podizanja na vrhove prstiju s otvorenim očima - statička ravnoteža</li> <li>9. test podizanja na vrhove prstiju sa zatvorenim očima - statička ravnoteža</li> <li>10. test tandem hoda duž linije od 5 metara - dinamička ravnoteža (56).</li> </ol>
Rezultat	<p>Visina je ostala je nepromijenjena u obje eksperimentalne i kontrolne skupine kod oba spola (56). Tjelesna masa i BMI statistički su se značajno smanjile u eksperimentalnoj skupini kod žena s težim IT, a značajno porasle u obje kontrolne skupine (56). Kod muškaraca je došlo do statistički značajnog smanjenja tjelesne mase u eksperimentalnoj skupini s umjerenim IT, dok je značajno porasla u obje kontrolne skupine, kao i BMI u kontrolnoj skupini s težim IT (56). Statistički značajno poboljšanje u rezultatima testa hodanja po teretanskoj klupi u odnosu na inicijalne rezultate mjerenja</p>

	<p>uočava se u obje eksperimentalne skupine i obje kontrolne skupine kod muškaraca, s većim razlikama u eksperimentalnim skupinama (56). Kod žena se statistički značajna razlika očituje u rezultatima testa hodanja po teretanskoj klupi u eksperimentalnoj skupini s težim IT (56). U testu skoka u dalj iz mjesta kod žena je zabilježeno statistički značajno poboljšanje rezultata u obje eksperimentalne skupine, blago pogoršanje rezultata u kontrolnoj skupini s težim IT, a značajno pogoršanje rezultata u kontrolnoj skupini s umjerenim IT (56). Kod muškaraca je došlo do blagog pogoršanja rezultata u obje kontrolne skupine te statistički značajnog poboljšanja u obje eksperimentalne skupine u testu skoka u dalj iz mjesta (56). U testu bacanja medicine od 2 kilograma jačom rukom kod žena je došlo do statistički značajnog poboljšanja rezultata mjerenja u obje eksperimentalne skupine i blagog pogoršanja u kontrolnoj skupini s težim IT (56). U obje eksperimentalne skupine kod muškaraca došlo je do statistički značajnog poboljšanja rezultata testa bacanja medicine od 2 kilograma jačom rukom te do značajnog pogoršanja u kontrolnoj skupini s težim IT (56). U testu trčanja na 25 metara zabilježeno je statistički značajno poboljšanje u obje eksperimentalne skupine kod oba spola, a značajno pogoršanje kod žena u obje kontrolne skupine i kod muškaraca u kontrolnoj skupini s umjerenim IT (56). Statistički značajno poboljšanje uočava se kod muškaraca u testu sjedni i dohvati samo u eksperimentalnoj skupini s umjerenim IT, a kod žena u obje eksperimentalne skupine te značajno pogoršanje kod žena u kontrolnoj skupini s težim IT (56). U testu SUP dolazi do statistički značajnog poboljšanja u obje eksperimentalne skupine kod oba spola, a do značajnog pogoršanja u rezultatima testa kod muškaraca u kontrolnoj skupini s težim IT, a od žena u obje kontrolne skupine (56). U testovima podizanja na vrhove prstiju s otvorenim očima i sa zatvorenim očima dolazi do statistički značajnog poboljšanja u obje eksperimentalne skupine kod oba spola te značajnog pogoršanja u obje kontrolne skupine u testu s otvorenim očima kod žena, a kod muškaraca u testu sa zatvorenim očima u kontrolnoj skupini s težim IT (56). Kod oba spola u obje eksperimentalne skupine dolazi do značajnog poboljšanja rezultata testa tandem hoda duž linije od 5 metara, dok kod žena u kontrolnoj skupini s umjerenim IT dolazi do značajnog pogoršanja (56).</p>
--	---

Tablica 3. Prikaz studije „Joga za funkcionalnu sposobnost kod odraslih osoba s intelektualnim i razvojnim poteškoćama“ (*Yoga for Functional Fitness in Adults with Intellectual and Developmental Disabilities*)

<p>Karakteristike studije</p>	<p>Autori: Reina AM, Adams EV, Allison CK, Mueller KE, Crowe BM, Puymbroeck Mv, Schmid AA  Naslov: „Joga za funkcionalnu sposobnost kod odraslih osoba s intelektualnim i razvojnim poteškoćama“ (<i>Yoga for Functional Fitness in Adults with Intellectual and Developmental Disabilities</i>)  Časopis: <i>International Journal of Yoga</i>  Godina izdanja: 2020.  Vrsta studije: studija s jednom grupom ispitanika</p>
-------------------------------	---

Cilj studije	Ispitati dobrobiti grupne intervencije joge na funkcionalnu sposobnost odraslih OSIT i osoba s razvojnim teškoćama (60).
Sudionici	8 odraslih OSIT starijih od 18 godina (prosječna dob = 31 godina), 50% žene i 50% muškarci (60). Ispitanici su odabrani iz specijalnog programa rekreacije za populaciju OSIT i s razvojnim teškoćama (60).
Kriteriji uključivanja	Ispitanici s dijagnosticiranom IT i razvojnim teškoćama, potpisana suglasnost zakonskog skrbnika, potpisana suglasnost ispitanika, dob ispitanika od 18 ili više godina, trenutno sudjelovanje ispitanika u specijalnom programu rekreacije za OSIT populaciju, odgovor "ne" na sva pitanja u Upitniku o spremnosti za tjelesnu aktivnost ili dopuštenje liječnika za sudjelovanje u studiji (60).
Kriteriji isključivanja	Nisu navedeni.
Vrsta intervencije	12 sesija rekreativnog programa joge tijekom 7 tjedana, 2 puta tjedno u trajanju od 60 minuta (60).
Metode i ishodi mjerenja	Funkcionalni test sposobnosti ( <i>Functional Fitness test, FFT</i> ) mjerio je tjelesno funkcioniranje prije i nakon intervencije joge (60). FFT testovi i ishodi mjerenja: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 30sCS test – mišićna snaga i izdržljivost nogu</li> <li>2. test pregibanja ruke u laktu (<i>Arm curl test</i>) – mišićna snaga i izdržljivost gornjeg dijela tijela</li> <li>3. modificirani test sjedni i dohvati na stolcu (<i>Chair sit-and-reach</i>) - fleksibilnost lumbalnog dijela leđa</li> <li>4. test fleksibilnosti ramenog zgloba i gornjeg dijela leđa (<i>Back-scratch</i>)</li> <li>5. TMST (<i>2-m Step test</i>) – mišićna izdržljivost nogu</li> <li>6. TUG – agilnosti i dinamička ravnoteža (60).</li> </ol>
Rezultat	Ispitanici su postigli sttistički značajna poboljšanja ( $p < 0,05$ ) u testovima: 30sCS, pregibanja ruke u laktu i TUG, a optimalna poboljšanja u ostalim testovima nakon intervencije u odnosu na inicijalno mjerenje (60).

Cai W. i sur. u svojoj studiji „Učinci 24-tjednog košarkaškog programa na sastav tijela i funkcionalnu sposobnost odraslih osoba s Downovim sindromom“ (*Effects of 24-week basketball programme on body composition and functional fitness on adults with Down syndrome*) program košarkaškog treninga podijelili su u 3 faze: u prvoj fazi koja je trajala 3 tjedna učile su se osnovne košarkaške vještine s ciljem povećanja interesa za košarku, u drugoj fazi koja je trajala 15 tjedana koristio se trening koordinacije i igra košarke jedan na jedan i dva na dva s ciljem poboljšanja košarkaških i tjelesnih vještina, a u trećoj fazi koja je trajala 6 tjedana koristio se trening za poboljšanje snage i tjelesnih sposobnosti te igra košarke tri na tri i pet na pet (47). Autori smatraju kako su dobiveni rezultati istraživanja obećavajući zbog poboljšanja u velikom broju ishoda nakon provedenog programa košarkaškog treninga, osobito ako se u obzir uzmu druge studije provedene na odraslim OSIT i koje su, također,

izvijestile o poboljšanjima u sastavu tijela i ostalim tjelesnim sposobnostima nakon provedene intervencije koja se odnosila na tjelesnu aktivnost (47). Primjer je studija Suarez-Villadet B. i sur. iz 2020. godine u kojoj je cilj bio istražiti učinak programa plivanja na sastav tijela 45 adolescenata s Downovim sindromom (47, 68). Ispitanici su randomizirani u dvije skupine od kojih je kontrolna provodila program rekreativnog plivanja 2 puta tjedno, a eksperimentalna skupina isti program 3 puta tjedno tokom 36 tjedana (68). Mjereni su BMI, WC, WtHR te kožni nabori tricepsa i bedra te subskapularni i suprailijakalni nabor prije i nakon intervencije, a rezultati su pokazali kako je eksperimentalna skupina imala značajna poboljšanja ( $p < 0,05$ ) u svim mjerenim ishodima, osim u mjerama subskapularnog i bedrenog kožnog nabora unutar skupine u odnosu na inicijalno mjerenje i u odnosu na kontrolnu skupinu nakon provedenog programa plivanja (68). Studija Boer PH. i sur. uspoređivala je intervalni sprint trening s kontinuiranim aerobnim treningom te pokazala male razlike u BMI između dvije skupine, iako statistički značajne razlike u promjeni količine tjelesne masti prije i nakon intervencija (47). S obzirom da košarka ima elemente intervalnog sprint treninga, kao i kontinuiranog aerobnog treninga, eksperimentalna skupina imala je statistički značajne promjene u antropometrijskim mjerama nakon intervencije (47). Košarkaški trening sastoji se od elemenata koji poboljšavaju SRF, kao što su eksplozivna snaga nogu, agilnost i brzina, što je vidljivo prema rezultatima testova nakon intervencije u eksperimentalnoj skupini (47). Poboljšanja u kontrolnoj skupini u testovima za fleksibilnost donjeg dijela leđa i mišićnu snagu nogu potencijalno su posljedica nesavladane tehnike izvođenja testova (47). Velika većina OSIT ima lošu statičku i dinamičku ravnotežu u usporedbi s općom populacijom jer je vještine održavanja ravnoteže, važne za neovisnost i sigurnost, teško usvojiti (47). Košarkaški trening sadrži i elemente treninga ravnoteže pa je, stoga, došlo do značajnog poboljšanja statičke i dinamičke ravnoteže, kao i elemente aerobnog treninga koji su doveli do poboljšanja kardiorespiratornog kapaciteta u eksperimentalnoj skupini nakon intervencije (47). Testovi za košarkaške funkcionalne sposobnosti, test 1-min jednoručnog vođenja lopte i test 1-min šuta, također, su pokazali statistički značajne razlike kod eksperimentalne skupine nakon intervencije, ali test 1-min šuta manje razlike u odnosu na drugi test zbog omjera velikog broja ispitanika i vremena trajanja izvedbe testa što je rezultiralo manjim brojem šuteva po ispitaniku i nemogućnosti odgovarajućeg razvoja tehnike gađanja (47). Ograničenja studije su: nemogućnost utvrđivanja razine IT zbog nedostatnih informacija o IQ ispitanika, generalizacija rezultata zbog malog broja i varijabilne strukture ispitanika (slična dob, varijabilnost u spolu) te nemogućnost

utvrđivanja jesu li ispitanici vježbali maksimalnim intenzitetom tokom cijelog treninga (47). Autori su zaključili kako su potrebna dodatna istraživanja s većim uzorkom i sveobuhvatnijim testovima za mjerenje tjelesne sposobnosti uz praćenje intenziteta vježbanja i otkucaja srca (47).

Studija Ślężyńska M. i sur. naziva „Odgovor osoba s umjerenom i težom intelektualnom teškoćom na tjelesnu stimulaciju“ (*Responsiveness of people with moderate and significant intellectual disability to physical stimulation*) potvrdila je kako osobe s umjerenim i težim IT pozitivno reagiraju na tjelesnu stimulaciju (56). S obzirom na značajno smanjenje tjelesne mase u eksperimentalnim skupinama, autori zaključuju kako su sve provedene tjelesne vježbe pokazale učinkovitost za smanjenje mase te kako je do smanjenja tjelesne mase došlo zbog ubrzanja metabolizma zbog provedbe vježbi (56). Generalno se može zaključiti kako su rezultati testova tjelesne sposobnosti nakon intervencije pokazali značajna poboljšanja u odnosu na početne rezultate u obje eksperimentalne skupine kod oba spola, a vrlo slične rezultate u odnosu na inicijalne u obje kontrolne skupine kod oba spola (56). U eksperimentalnim skupinama kod svih testova i mjera došlo je do značajnog ili optimalnog poboljšanja rezultata nakon intervencije, a u kontrolnim skupinama ili nije bilo značajne promjene u odnosu na inicijalno mjerenje ili je čak došlo do značajnog ili optimalnog pogoršanja rezultata (56). Značajnija poboljšanja rezultata nakon intervencije uočena su kod žena, u odnosu na muškarce u svim testovima tjelesne sposobnosti (56). Generalno, najveća poboljšanja vidljiva su u testu skoka u dalj iz mjesta koji mjeri eksplozivnu snagu nogu, testu bacanja medicine od 2 kg jačom rukom koji mjeri eksplozivnu snagu ruku, testu sjedni i dohvati koji mjeri fleksibilnost donjeg dijela leđa te testu SUP koji mjeri mišićnu snagu i izdržljivost trupa (56). Autori, stoga, zaključuju kako su provedene vježbe značajno pozitivno utjecale na tjelesnu sposobnost, a time i na kvalitetu života OSIT (56). Prema Frey GC. i Ślężyńska M. i sur. (2013.) razina tjelesne sposobnosti je povezana s razinom IT, dakle, što je IT teža, niža je razina tjelesne sposobnosti (56). Hilgenkamp TI. i sur. u svom istraživanju procjenjivali su tjelesnu aktivnost 257 OSIT u dobi od 50 i više godina koristeći pedometar (56). Rezultati studije pokazali su kako je samo 16,7% sudionika s IT postiglo preporuku od 10 000 koraka dnevno, što je ukazivalo na vrlo nisku razinu tjelesne aktivnosti ove populacije (56). Studija Elmahgoub SS. i sur. imala je za cilj istražiti utjecaj tjelovježbe na pretilost adolescenata s IT koji su vježbali 2, 3 ili više puta tjedno, a rezultati su pokazali značajno poboljšanje tjelesne



spособnosti i pozitivan utjecaj tjelovježbe na gubitak težine, osobito kod adolescenata koji su vježbali više puta tjedno (56). Slične rezultate dobili su Wu CL. i sur. u svojoj studiji u kojoj su istraživali utjecaj šestomjesečne tjelovježbe na tjelesnu sposobnost kod 146 ispitanika s IT u dobi od 19 do 67 godina, a kojima se nakon intervencije smanjila BMI i tjelesna masa (56). Autori na temelju rezultata ove studije donose zaključak kako se tjelesna aktivnost zbog svojih benefita na tjelesnu sposobnost ne bi trebala zanemariti kod OSIT, neovisno o njihovom spolu, dobi i razini IT (56).

Reina AM. i sur. u svojem istraživanju pod nazivom „Joga za funkcionalnu sposobnost kod odraslih osoba s intelektualnim i razvojnim poteškoćama“ (*Yoga for Functional Fitness in Adults with Intellectual and Developmental Disabilities*) došli su do zaključka kako intervencija joge poboljšava tjelesnu sposobnost kod odraslih OSIT i osoba s razvojnim teškoćama zbog značajnih promjena dobivenih testiranjem ispitanika prije i nakon intervencije FFT setom testova (60). Također, zaključuju kako tjelesna sposobnost opada većom brzinom kod ove populacije, u odnosu na populaciju bez razvojnih i IT (60). FFT je razvijen za osobe starije životne dobi, a kod osoba s razvojnim i IT koriste se pojedini testovi iz navedenog seta koji su pokazali dobru pouzdanost u prethodnim studijama (60). Autori zaključuju kako postoji ograničen broj testova dovoljno pouzdanih i valjanih koji se mogu koristiti za procjenu osoba s razvojnim i IT, s obzirom da je većina testova za procjenu tjelesne sposobnosti prilagođena populaciji bez razvojnih i IT (60). Ispitivači ove studije pomno su razvili protokol intervencije joge koja je bila usmjerena na mišićnu snagu i ravnotežu te su ispitanicima omogućili praktičnu pomoć, modifikaciju vježbe i alternativne položaje za izvedbu vježbe uz rekvizite ukoliko je postojala potreba (60). Slični rezultati dobiveni su u studijama s uzorkom odraslih osoba bez razvojnih i IT, kao i u drugim studijama koje su kao uzorak koristile odrasle osobe s invaliditetom (60). Poboljšanje rezultata testova nakon intervencije joge koji su mjerili agilnost i dinamičku ravnotežu, veoma je važno zbog smanjenja rizika od padova koji su česti kod ove populacije, čak i u mlađoj životnoj dobi (60). Unatoč pozitivnim rezultatima ove studije, autori zaključuju kako su potrebna dodatna istraživanja utjecaja joge na tjelesne sposobnosti, osobito ako se u obzir uzme kako se fleksibilnost i izdržljivost jesu poboljšale, ali ne statistički značajno kao ostale komponente tjelesne sposobnosti, što je u suprotnosti s rezultatima drugih studija provedenih na populacijama s različitim dijagnozama (60). Rezultat dobiven za fleksibilnost ovog uzorka iznenađujuć je s obzirom na poboljšanje fleksibilnosti donjeg dijela

leđa za 47%, ali ga autori objašnjavaju potencijalnim prethodnim iskustvom s jogom ili sudjelovanjem u drugim tjelesnim aktivnostima ispitanika (60). Do sličnog potencijalnog iskrivljenja moglo je doći i kod rezultata za izdržljivost, smatraju autori (60). Zbog svega navedenog ispitivači smatraju kako su potrebna daljnja istraživanja s ciljem razjašnjavanja učinaka joga na fleksibilnost, uz kontrolu drugih vrsta tjelesne aktivnosti kod osoba s razvojnim i IT (60). Ograničenja studije su mali uzorak, nepostojanje kontrolne skupine te regrutacija uzorka iz sudionika specijalnog programa rekreacije za populaciju s razvojnim i IT koji imaju prethodno iskustvo s jogom (60). Ostaje nejasno ima li specijalni program učinak na rezultate studije kao i nezasljepljivanje ispitivača (60). Autori u buduća istraživanja preporučaju uključivanje više skupina s ciljem procjene i usporedbe rezultata kontrolne skupine i različitih eksperimentalnih skupina, poput one koja za intervenciju ima neku drugu tjelesnu aktivnost, dok druga ima jogu (60). Također preporučaju uključivanje osoba s različitim razvojnim i IT s ciljem pouzdanije procjene učinka joga u toj populaciji i poboljšanja budućih istraživanja (60). Preporuka autora je i utvrđivanje valjanosti i pouzdanosti te normi za FFT s ciljem povećanja korisnosti navedenog seta u budućim studijama (60). Unatoč navedenim ograničenjima, ova preliminarna studija daje nove informacije o utjecaju joga na tjelesnu sposobnost odraslih osoba s razvojnim i IT (60).

## ZAKLJUČAK

Nejednoznačnost pojma i definicije IT predstavlja veliki problem, kako OSIT i njihovim obiteljima, tako i stručnjacima koji rade s navedenom populacijom. Taj problem se očituje u definiranju i osiguravanju individualnih i sveobuhvatnih potreba OSIT za njihovo svakodnevno funkcioniranje te prakticiranju interdisciplinarnog i multidisciplinarnog pristupa skrbi prema definiranim potrebama. Također, sporost i intertnosti sustava skrbi u prilagodabama i novitetima u pristupima, koji bi osigurali bolju kvalitetu života OSIT, ne pridonose rješavanju navedenog problema, kako u Hrvatskoj, tako i u cijelom svijetu.

Zbog svega navedenog, kao i zbog činjenice kako su OSIT generalno, a osobito one starije životne dobi, sklonije sjedilačkom načinu života, a zbog toga i razvoju različitih NKB i dodatnih popratnih zdravstvenih problema u ranijoj životnoj dobi nego osobe bez IT, potrebno je pronaći alternativne metode rješavanja problematike. OSIT se često nalaze u „začaranom krugu“ u kojemu je vrlo teško definirati je li sjedilački način života i tjelesna neaktivnost u ranijoj životnoj dobi rezultirala lošim psihofizičkim zdravstvenim stanjem, osobito u kasnijoj životnoj dobi ili je loše psihofizičko zdravstveno stanje povezano s njihovom osnovnom dijagnozom rezultiralo tjelesnom neaktivnošću i sjedilačkim načinom života već u ranijoj životnoj dobi te posljedično pojavom dodatnih zdravstvenih problema u kasnijoj životnoj dobi.

Brojna istraživanja slažu se oko toga kako je upravo tjelesna aktivnost ključ uspjeha u rješavanju problematike spomenutog „začaranog kruga“. Tjelesnu aktivnost trebalo bi, kroz svakodnevne sustave skrbi OSIT, ali uz individualizirani pristup, snažno promovirati i poticati te aktivno i sustavno primjenjivati od najranije životne dobi djece, adolescenata i mladih s poteškoćama u razvoju kako bi se stvorile zdrave navike kod populacije veoma sklone stvaranju navika i življenju prema istima. Još je važnije održavati i provoditi stečene pozitivne navike bavljenja tjelesnom aktivnošću i sportom u njihovoj odrasloj i starijoj životnoj dobi kako bi se spriječili ili smanjili rizici od razvoja NKB i drugih zdravstvenih problema kojima su sklони.

Svemu u prilog govore brojne studije koje su se bavile dokazivanjem benefita tjelesne aktivnosti i sporta na tjelesnu sposobnost, mentalno zdravlje i općenito kvalitetu života OSIT, odnosno ishode. U svakoj relevantnoj znanstvenoj studiji s objektivnim metodama mjerenja ishoda, neovisno je li se radilo o prikazu slučaja, studiji s jednom grupom ispitanika ili

randomiziranoj kontroliranoj studiji, u ispitivanom uzorku nije došlo do pogoršanja rezultata testova koji su mjerili ishode nakon provedene intervencije tjelesne aktivnosti ili sporta, već naprotiv, do poboljšanja rezultata testova, nerijetko statistički značajnih. S druge strane, iste te studije su, gotovo bez iznimke, donosile zaključke kako se tjelesna aktivnost, unatoč svim benefitima za zdravlje pojedinca s IT, ne prakticira ni približno dovoljno prema preporukama vodećih zdravstvenih organizacije u populaciji OSIT. Pojedine studije preporučile su korištenje specijaliziranih setova testova za mjerenje ishoda nakon intervencije, nerijetko modificiranih za populaciju OSIT, kako bi dobiveni rezultati bili što pouzdaniji i objektivniji, a pojedine studije preporučile su određene programe vježbanja s izabranim i prilagođenim vježbama koje su pokazale veoma dobre učinke na populaciju OSIT, odnosno na njihove parametre testova korištenih za mjerenje ishoda nakon intervencije. Sve studije su zaključile kako je relevantnih i kvalitetnih istraživanja u ovom području premalo te bi se trebalo provoditi više istraživanja utjecaja tjelesne aktivnosti i sporta na tjelesnu sposobnost OSIT.

Unatoč definiranim potrebama vodećih svjetskih zdravstvenih organizacija za dodatnim istraživanjima u ovom području s ciljem definiranja kvalitetnijih i učinkovitijih programa vježbanja te pojedinačnih testova ili setova testova za mjerenje ishoda nakon intervencije OSIT i danas je količina relevantnih studija premala, što prikazuje i ovaj diplomski rad kroz svega tri relevantne studije uključene u pregled prema kriterijima uključivanja.

Ovaj pregledni rad ostvario je glavni i specifične ciljeve te dokazao sve postavljene hipoteze. Dakle, u ovom diplomskom radu opisan je i utvrđen utjecaj tjelesne aktivnosti i sporta na tjelesne sposobnosti odraslih osoba s intelektualnim teškoćama, što je bio glavni cilj rada. Također, opisan je i utvrđen utjecaj tjelesne aktivnosti i sporta na HRF i SRF odraslih osoba s intelektualnim teškoćama, što su bili specifični ciljevi rada.

Time su potvrđene hipoteze kako tjelesna aktivnost i sport imaju pozitivan utjecaj na tjelesne sposobnosti odraslih osoba s intelektualnim teškoćama (H1), zatim kako tjelesna aktivnost i sport imaju pozitivan utjecaj na HRF odraslih osoba s intelektualnim teškoćama (H2) te kako tjelesna aktivnost i sport imaju pozitivan utjecaj na SRF odraslih osoba s intelektualnim teškoćama (H3).

## LITERATURA

1. Nikolić M, Vantić-Tanjić M. Definiranje intelektualnih teškoća u 21. stoljeću. Defektologija [Internet]. Jul 2015 [cited 2023 Jul 05]; 21(2):105-110. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/342889627\\_DEFINIRANJE\\_INTELEKTUALNIH\\_TESKOCA\\_U\\_21\\_STOLJECU](https://www.researchgate.net/publication/342889627_DEFINIRANJE_INTELEKTUALNIH_TESKOCA_U_21_STOLJECU)
2. Not T. Mentalna retardacija: definicija, klasifikacija i suvremena podrška osobama s intelektualnim teškoćama. Nova prisutnost VI/3 [Internet]. Nov 2008 [cited 2023 Jul 05]; 339-351. Available from: <https://hrcak.srce.hr/file/54773>
3. Grbavica T. Zdravstvena njega osoba s intelektualnim teškoćama [završni rad]. [Internet] [Split]: Sveučilišni odjel zdravstvenih studija Sveučilišta u Splitu; 2018 [cited 2023 Jul 05]. 31 p. Available from: <https://repo.ozs.unist.hr/islandora/object/ozs:381/datastream/PDF/view>
4. Ljubičić M. Zdravstvena njega osoba s invaliditetom. Zadar: Sveučilište u Zadru; 2014. Chapter 6, Intelektualna teškoća i zdravstvena njega osoba s intelektualnim teškoćama; p. 132-151.
5. World Health Organization. ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2023 [cited 2023 Jul 07]. Available from: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en#/http%3A%2F%2Fid.who.int%2Ficd%2Fentity%2F1516623224>
6. American Association on Intellectual and Developmental Disabilities. AAIDD Announces the Publication of the 12th Edition of its Manual [Internet]. Silver Spring: American Association on Intellectual and Developmental Disabilities; 2021 [cited 2023 Jul 07]. Available from: <https://www.aidd.org/news-policy/news/2021/01/15/aidd-announces-the-publication-of-the-12th-edition-of-its-manual>
7. Schalock RL, Luckasson R, and Tassé MJ. Twenty questions and answers regarding the 12th edition of the AAIDD manual: Intellectual disability: definition, diagnosis, classification, and systems of supports. American Association on Intellectual and Developmental Disabilities. [Internet]. Mar 2021 [cited 2023 Jul 07]. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/349409269\\_Schalock\\_R\\_L\\_Luckasson\\_R\\_Tasse\\_M\\_J\\_2021\\_Intellectual\\_disability\\_Definition\\_diagnosis\\_classification\\_and\\_systems\\_of](https://www.researchgate.net/publication/349409269_Schalock_R_L_Luckasson_R_Tasse_M_J_2021_Intellectual_disability_Definition_diagnosis_classification_and_systems_of)

[\\_supports 12th Edition Washington DC American Association on Intellectual and Developmental Disabilities](#)

8. American Psychiatric Association. APA Releases Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition, Text Revision (DSM-5-TR) [Internet]. Washington DC: American Psychiatric Association; 2022 [cited 2023 Jul 09]. Available from: <https://www.psychiatry.org/News-room/News-Releases/APA-Releases-Diagnostic-and-Statistical-Manual-of>
9. World Health Organization. Ageing and intellectual disabilities - improving longevity and promoting healthy ageing: summative report [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2000 [cited 2023 Jul 09]. Available from: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/66367/WHO\\_MSD\\_HPS\\_MDP\\_00.3\\_eng.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/66367/WHO_MSD_HPS_MDP_00.3_eng.pdf)
10. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Izvješće o osobama s invaliditetom u Republici Hrvatskoj [Internet]. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Služba za javno zdravstvo; 2021 [cited 2023 Jul 10]. Available from: <https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2021/10/Bilten-Invalidi-2021.pdf>
11. World Health Organization. Physical activity [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2022 [cited 2023 Jul 12]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
12. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Zdravlje srca i tjelesna aktivnost [Internet]. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Služba za javno zdravstvo; 2022 [cited 2023 Jul 12]. Available from: <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevenција-nezaraznih-bolesti/zdravlje-srca-i-tjelesna-aktivnost/>
13. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. Public Health Rep [Internet]. 1985 Mar-Apr [cited 2023 Jul 13]; 100(2):126–31. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1424733/pdf/pubhealthrep00100-0016.pdf>
14. World Health Organization. Physical activity [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2022 [cited 2023 Jul 14]. Available from: [https://www.who.int/health-topics/physical-activity#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/physical-activity#tab=tab_1)

15. Hugu JT. Effects of exercise on mental and physical health. EJMPA [Internet]. 2022 Jan [cited 2023 Jul 14]; 3(1):76-83. Available from: <https://www.globalacademicstar.com/download/article/effects-of-exercise-on-mental-and-physical-health.pdf>
16. Center for Disease Control and Prevention. Physical Activity for Different Groups [Internet]. Atlanta: Center for Disease Control and Prevention; 2021 [cited 2023 Jul 14]. Available from: <https://www.cdc.gov/physicalactivity/basics/age-chart.html>
17. Healthline Media UK Ltd. What to know about exercise and how to start? [Internet]. Brighton: Healthline Media UK Ltd; 2019 [cited 2023 Jul 15]. Available from: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/153390>
18. Encyclopedia of Children's Health. Exercise [Internet]. Hinsdale: Encyclopedia of Children's Health; 2021 [cited 2023 Jul 15]. Available from: <http://www.healthofchildren.com/E-F/Exercise.html>
19. Farlex, Inc. Definition of exercise [Internet]. Pennsylvania: Farlex, Inc; 2022 [cited 2023 Jul 16]. Available from: <https://medical-dictionary.thefreedictionary.com/exercise>
20. Encyclopaedia Britannica. Exercise [Internet]. Chicago: Encyclopaedia Britannica; 2023 [cited 2023 Jul 18]. Available from: <https://www.britannica.com/topic/exercise-physical-fitness>
21. Bull FC, AlAnsari SS, Biddle S, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Br J Sports Med [Internet]. 2020 Dec [cited 2023 Jul 20]; 54:1451–1462. Available from: <https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/54/24/1451.full.pdf>
22. Specijalna olimpijada Hrvatske. O nama [Internet]. Zagreb: Specijalna olimpijada Hrvatske; 2023 [cited 2023 Jul 20]. Available from: <https://pubweb.carnet.hr/olimpijada-hr/o-nama/>
23. Berlinski magazin. Ljetne olimpijske igre Specijalne olimpijade u Berlin 2023. – Zlato i 3 brončane medalje za Hrvatsku [Internet]. Berlin: Berlinski magazin; 2023 [cited 2023 Jul 21]. Available from: <https://berlinskimagazin.com/vijesti/video-foto-berlin-ljetne-olimpijske-igre-specijalne-olimpijade-u-berlin-2023-zlato-i-3-broncane-medalje-za-hrvatsku/>

24. Policijska akademija „Prvi hrvatski redarstvenik“. U Policijskoj akademiji održane su 9. ljetne igre Specijalne olimpijade Hrvatske [Internet]. Zagreb: Policijska akademija „Prvi hrvatski redarstvenik“; 2022 [cited 2023 Jul 21]. Available from: <https://policijska-akademija.gov.hr/vijesti/u-policijskoj-akademiji-odrzane-su-9-ljetne-igre-specijalne-olimpijade-hrvatske/4277>
25. Aksović N, Dobrescu T, Bubanj S, Bjelica B, Milanović F, Kocić M, et al. Sports Games and Motor Skills in Children, Adolescents and Youth with Intellectual Disabilities. Children [Internet]. 2023 May [cited 2023 Jul 22]; 10(6):912. Available from: <https://www.mdpi.com/2227-9067/10/6/912>
26. Walsh D, Belton S, Meegan S, Bowers K, Corby D, Staines A, et al. A comparison of physical activity, physical fitness levels, BMI and blood pressure of adults with intellectual disability, who do and do not take part in Special Olympics ireland programmes: Results from the SOPHIE study. J. Intellect. Disabil. [Internet]. 2018 Jun [cited 2023 Jul 23]; 22(2):154–170. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1744629516688773>
27. Human Kinetics. What is physical fitness? [Internet]. Champaign: Human Kinetics; 2023 [cited 2023 Jul 25]. Available from: <https://us.humankinetics.com/blogs/excerpt/what-is-physical-fitness>
28. Simón-Siles S, Font-Farré M, Guerra-Balic M, et al. Effects of exercise on fitness in adults with intellectual disability: a protocol of an overview of systematic reviews. BMJ Open [Internet]. 2022 Apr [cited 2023 Jul 27]; 12(4):1-5. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8981361/pdf/bmjopen-2021-058053.pdf>
29. Felman A, Sampson S. What is good health? Healthline Media a Red Ventures Company [Internet]. 2023 Apr [cited 2023 Jul 29]. Available from: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/150999>
30. Rekreativa Medical. Što je fleksibilnost, a što pokretljivost [Internet]. Zagreb: Rekreativa Medical; 2020 [cited 2023 Jul 30]. Available from: <https://www.rekreativa-medical.com/fleksibilnost-pokretljivost-mobilnost.html>
31. Fitness.com.hr. Znete li razliku između mobilnosti i fleksibilnosti? [Internet]. Zagreb: Fitness.com.hr; 2019 [cited 2023 Jul 30]. Available from:



<https://www.fitness.com.hr/vjezbe/savjeti-za-vjezbanje/Razlika-mobilnost-fleksibilnost.aspx>

32. Giryatrija. Trening eksplozivne snage [Internet]. Zagreb: Giryatrija; 2020 [cited 2023 Jul 30]. Available from: <https://giryatrija.hr/trening-eksplozivne-snage/>
33. Fitness.com.hr. Pomažemo vam: Kako sastaviti program za trening snage? [Internet]. Zagreb: Fitness.com.hr; 2020 [cited 2023 Jul 30]. Available from: <https://www.fitness.com.hr/vjezbe/programi-treninga/Program-treninga-snage.aspx>
34. DeWeese BH, Hornsby G, Stone M, Stone MH. The training process: Planning for strength–power training in track and field. Part 2: Practical and applied aspects. Journal of Sport and Health Science [Internet]. 2015 Dec [cited 2023 Jul 31]; 4(4):318-324. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095254615000678?via%3Dihub>
35. Jakop I. Trening brzine i agilnosti po dobnim skupinama u rukometu [specijalistički diplomski rad] [internet]. [Zagreb]: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2022 [cited 2023 Jul 31]; 73 p. Available from: <https://repozitorij.kif.unizg.hr/islandora/object/kif%3A1491/datastream/PDF/view>
36. Vištica F. Trening brzine u nogometu [završni rad] [internet]. [Split]: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu; 2021 [cited 2023 Aug 01]; 19 p. Available from: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/kifst:796/datastream/PDF/view>
37. Poliklinika Doko. Balans i ravnoteža [internet]. Zagreb: Poliklinika Doko; 2023 [cited 2023 Aug 01]. Available from: <https://poliklinika-doko.hr/balans-i-ravnoteza/>
38. Blue Gym. Ravnoteža i njezina važnost u sportu [internet]. Rijeka: Blue Gym; 2015 [cited 2023 Aug 02]. Available from: <https://fitness.bluegym.hr/ravnoteza-njezina-vaznost-u-sportu/>
39. Iveković I. Utjecaj motoričkog planiranja, koordinacije i sukcesivnih sposobnosti na motorički razvoj i društveno ponašanje djece s teškoćama u razvoju. Hrvatski športskomedicinski vjesnik [internet]. 2013 [cited 2023 Aug 02]; 28(2):99-107. Available from: <https://hrcak.srce.hr/file/184289>
40. Building Body.com. Koordinacija - kvalitativna motorika [internet]. Zagreb: Building Body.com; 2015 [cited 2023 Aug 03]. Available from: <https://www.building-body.com/koordinacija-kvalitativna-motorika/>

41. Barić T. Planiranje i programiranje reaktivnosti u rukometu [završni rad] [internet]. [Split]: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu; 2021 [cited 2023 Aug 03]; 24 p. Available from:  
<https://repozitorij.svkst.unist.hr/islandora/object/kifst:832/datastream/PDF/download>
42. Lazinica B. Terenski testovi za procjenu kardiorespiracijskog fitnesa: sistematizacija prema ciljnim populacijama [diplomski rad] [internet]. [Zagreb]: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2015 [cited 2023 Aug 04]; 36 p. Available from:  
<https://repozitorij.kif.unizg.hr/islandora/object/kif%3A32/datastream/PDF/view>
43. Physiopedia contributors. Six Minute Walk Test / 6 Minute Walk Test [internet]. London: Physiopedia; 2022 [cited 2023 Aug 05]. Available from: [https://www.physio-pedia.com/Six\\_Minute\\_Walk\\_Test\\_/6\\_Minute\\_Walk\\_Test](https://www.physio-pedia.com/Six_Minute_Walk_Test_/6_Minute_Walk_Test)
44. Hsu PJ, Chou HS, Pan YH, Ju YY, Tsai CL, Pan CY. Sedentary Time, Physical Activity Levels and Physical Fitness in Adults with Intellectual Disabilities. *Int. J. Environ. Res. Public Health* [Internet]. 2021 May [cited 2023 Aug 05]; 18(9):5033. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8126167/pdf/ijerph-18-05033.pdf>
45. Chow BC, Choi PHN, Huang WYJ. Physical Activity and Physical Fitness of Adults with Intellectual Disabilities in Group Homes in Hong Kong. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2018 Jun [cited 2023 Aug 55]; 15(7):1370. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6068912/pdf/ijerph-15-01370.pdf>
46. Nova Southeastern University. PACE Manual [internet]. Fort Lauderdale: Nova Southeastern University; 2023 [cited 2023 Aug 05]. Available from: [https://www.nova.edu/projectrise/forms/pacer\\_manual\\_42309\\_jk.pdf](https://www.nova.edu/projectrise/forms/pacer_manual_42309_jk.pdf)
47. Cai W, Baek S-S. Effects of 24-week basketball programme on body composition and functional fitness on adults with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research* [Internet]. 2022 Dec [cited 2023 Aug 06]; 66(12):939-951. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jir.12951>
48. Ahler T, Bendiksen M, Krustrup P, Wedderkopp N. Aerobic Wtness testing in 6- to 9-year-old children: reliability and validity of a modiWed Yo–Yo IR1 test and the Andersen test. *Eur J Appl Physiol* [Internet]. 2011 Jun [cited 2023 Aug 06]; 112(3):871–876. Available from:  
[https://www.researchgate.net/publication/51233411\\_Aerobic\\_Wtness\\_testing\\_in\\_6-](https://www.researchgate.net/publication/51233411_Aerobic_Wtness_testing_in_6-)

[to 9-year-old children reliability and validity of a modified Yo-Yo IR1 test and the Andersen test](#)

49. Fitness.com.hr. Što je sastav tijela i kako ga odrediti? [Internet]. Zagreb: Fitness.com.hr; 2017 [cited 2023 Aug 06]. Available from: <https://www.fitness.com.hr/zdravlje/um-tijelo/Sastav-tijela-mjerenje.aspx>
50. It's a Way of Life. Kako izmjeriti opsege pojedinih dijelova tijela? [Internet]. Pleternica: It's a Way of Life; 2023 [cited 2023 Aug 07]. Available from: <https://tomislavgustin.com/kako-izmjeriti-opsege-pojedinih-dijelova-tijela/>
51. Weterings S, Oppewal A, Bierma-Zeinstra SMA, Hilgenkamp TIM. The responsiveness of muscle strength tests in adults with intellectual disabilities. Journal of Intellectual Disability Research [Internet]. 2022 Dec [cited 2023 Aug 08]; 66(12):988–999. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9790239/pdf/JIR-66-988.pdf>
52. Fitness.com.hr. Kako se mjeri postotak masti u tijelu? [Internet]. Zagreb: Fitness.com.hr; 2020 [cited 2023 Aug 08]. Available from: <https://www.fitness.com.hr/mrsavljenje/savjeti/Metode-za-mjerenje-postotka-masti-u-tijelu.aspx>
53. Cabeza-Ruiz R. Considerations for the Design of a Physical Fitness Battery to Assess Adults with Intellectual Disabilities: Preliminary Reference Values for the SAMU DIS-FIT Study. Int. J. Environ. Res. Public Health [Internet]. 2020 Dec [cited 2023 Aug 09]; 17(24):9280. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7763473/pdf/ijerph-17-09280.pdf>
54. Cabeza-Ruiz R, Alcántara-Cordero FJ, Ruiz-Gavilán I, Sánchez-López AM. Feasibility and Reliability of a Physical Fitness Test Battery in Individuals with Down Syndrome. Int. J. Environ. Res. Public Health [Internet]. 2019 Jul [cited 2023 Aug 09]; 16(15):2685.. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6696516/pdf/ijerph-16-02685.pdf>
55. Bohannon RW, Crouch RH. Two-Minute Step Test of Exercise Capacity: Systematic Review of Procedures, Performance, and Clinimetric Properties. J Geriatr Phys Ther [Internet]. 2019 Apr/Jun [cited 2023 Aug 10]; 42(2):105-112. Available from: [https://journals.lww.com/jgpt/fulltext/2019/04000/two\\_minute\\_step\\_test\\_of\\_exercise\\_capacity\\_.8.aspx](https://journals.lww.com/jgpt/fulltext/2019/04000/two_minute_step_test_of_exercise_capacity_.8.aspx)

56. Ślężyńska M, Mięsoł G, Mięsoł K. Responsiveness of people with moderate and significant intellectual disability to physical stimulation. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* [Internet]. 2018 Mar [cited 2023 Aug 12]; 25(1):13–22. Available from: <https://www.aaem.pl/pdf-72516-20601?filename=Responsiveness%20of%20people.pdf>
57. Lohne-Seiler H, Kolle E, Anderssen SA et al. Musculoskeletal fitness and balance in older individuals (65–85 years) and its association with steps per day: a cross sectional study. *BMC Geriatr* [Internet]. 2016 Jan [cited 2023 Aug 12]; 16:6. Available from: <https://bmcgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-016-0188-3>
58. Verywell Health. What Is the Timed Up and Go (TUG) Test? Simple test used to estimate the risk of falls [Internet]. New York: Verywell Health; 2023 [cited 2023 Aug 13]. Available from: <https://www.verywellhealth.com/the-timed-up-and-go-test-2696072>
59. Zurita-Ortega F, Ubago-Jiménez JL, Puertas-Molero P, Ramírez-Granizo IA, Muros JJ, González-Valero G. Effects of an Alternative Sports Program Using Kin-Ball in Individuals with Intellectual Disabilities. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020 Jul [cited 2023 Aug 13]; 17(15):5296. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32717831/>
60. Reina AM, Adams EV, Allison CK, Mueller KE, Crowe BM, Puymbroeck Mv, et al. Yoga for functional fitness in adults with intellectual and developmental disabilities. *Int J Yoga* [Internet]. 2020 May [cited 2023 Aug 13]; 13(2):156–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7336942/pdf/IJY-13-156.pdf>
61. Kinnear D, Morrison J, Allan L, et al. Prevalence of physical conditions and multimorbidity in a cohort of adults with intellectual disabilities with and without Down syndrome: cross sectional study. *BMJ Open* [Internet]. 2018 Feb [cited 2023 Aug 14]; 8(2):1–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5829598/pdf/bmjopen-2017-018292.pdf>
62. Poropat G, Marušić M, Štimac D. Sustavno pretraživanje baza podataka. *Medicina Fluminensis* [Internet]. 2017 Dec [cited 2023 Aug 15]; 53(4):454–460. Available from: <https://hrcak.srce.hr/file/276246>
63. U.S. Department of Health and Human Services. 2018 physical activity guidelines Advisory Committee scientific report [Internet]. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services; 2018 [cited 2023 Aug 15]. Available from: [https://health.gov/sites/default/files/2019-09/PAG\\_Advisory\\_Committee\\_Report.pdf](https://health.gov/sites/default/files/2019-09/PAG_Advisory_Committee_Report.pdf)

64. Open Society Institute. Rights of People with Intellectual Disabilities, Access to Education and Employment, Croatia, Monitoring Report [Internet]. New York: Open Society Institute; 2005 [cited 2023 Aug 16]. Available from: [https://www.opensocietyfoundations.org/uploads/4c6cdee9-61ce-47e5-a230-5df040d5720b/croatia\\_2005\\_0.pdf](https://www.opensocietyfoundations.org/uploads/4c6cdee9-61ce-47e5-a230-5df040d5720b/croatia_2005_0.pdf)
65. Vlada Republike Hrvatske. Nacionalna strategija izjednačavanja mogućnosti za osobe s invaliditetom od 2017. do 2020. godine. [Internet] Zagreb: Vlada Republike Hrvatske; 2017 [cited 2007 Aug 17]. Available from: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017\\_04\\_42\\_967.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017_04_42_967.html)
66. Ministarstvo rada, mirovinskoga sustava, obitelji i socijalne politike. Nacionalni plan izjednačavanja mogućnosti za osobe s invaliditetom za razdoblje od 2021. do 2027. godine. [Internet] Zagreb: Ministarstvo rada, mirovinskoga sustava, obitelji i socijalne politike; 2021 [cited 2007 Aug 17]. Available from: <https://mrosp.gov.hr/UserDocImages/dokumenti/Glavno%20tajni%C5%A1tvo/Godi%C5%A1nji%20planovi%20i%20strate%C5%A1ka%20izvje%C5%A1%C4%87a/Nacionalni%20plan%20izjedna%C4%8Davanja%20mogu%C4%87nosti%20za%20osobe%20s%20invaliditetom%20za%20razdoblje%20od%202021%20do%202027.%20godine.pdf>
67. Ministarstvo rada, mirovinskoga sustava, obitelji i socijalne politike. Akcijski plan izjednačavanja mogućnosti za osobe s invaliditetom za razdoblje od 2021. do 2024. godine. [Internet] Zagreb: Ministarstvo rada, mirovinskoga sustava, obitelji i socijalne politike; 2021 [cited 2007 Aug 17]. Available from: <https://mrosp.gov.hr/UserDocImages/dokumenti/Glavno%20tajni%C5%A1tvo/Godi%C5%A1nji%20planovi%20i%20strate%C5%A1ka%20izvje%C5%A1%C4%87a/Akcijski%20plan%20izjedna%C4%8Davanja%20mogu%C4%87nosti%20za%20osobe%20s%20invaliditetom%20za%20razdoblje%20od%202021.%20do%202024.%20godine.pdf>
68. Suarez-Villadat B, Luna-Oliva L, Acebes C, Villagra A. The effect of swimming program on body composition levels in adolescents with Down syndrome. Res Dev Disabil [Internet]. 2020 Jul [cited 2023 Aug 18]; 102:103643. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32402953/>

## PRIVITCI

Privitak A: Popis ilustracija

### Slike

Slika 1. Dijagram pretraživanja izvora ..... 43

### Tablice

Tablica 1. Prikaz studije *Effects of 24-week basketball programme on body composition and functional fitness on adults with Down syndrome* ..... 45

Tablica 2. Prikaz studije *Responsiveness of people with moderate and significant intellectual disability to physical stimulation* ..... 46

Tablica 3. Prikaz studije *Yoga for Functional Fitness in Adults with Intellectual and Developmental Disabilities* ..... 48

## ŽIVOTOPIS

Karmen Puškar Wirnsberger rođena je 11.08.1989. godine u Zagrebu gdje 2008. godine završava Prirodoslovnu školu Vladimira Preloga, smjer prirodoslovne gimnazije. Nakon nekoliko godina studiranja na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, otkriva interes za fizioterapijom te se 2014. godine prebacuje na Zdravstveno veleučilište Zagreb gdje završava preddiplomski studij fizioterapije 2018. godine obranom završnog rada pod nazivom „Primjena Brain Gym® metode u fizioterapijskoj intervenciji kod djece s neurorazvojnim poteškoćama“. Iste godine upisuje sveučilišni diplomski studij fizioterapije na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci i dobiva pripravnički staž u Domu zdravlja Zagreb-Centar. Pripravnički staž završava 2019. godine, a stručni ispit uspješno polaže 2020. godine. Diplomski studij završava 2023. godine.

Tijekom akademskog obrazovanja, Karmen je volontirala u Udruzi za podršku osobama s intelektualnim oštećenjima Grada Zagreba kao asistent na ljetovanju odraslim osobama s intelektualnim teškoćama, Udruzi za prevenciju stigmatizacije i edukaciju teatrom – UPSET kao volonter-asistent osobama s intelektualnim oštećenjima na Erasmus+ projektu *Urban Survival Kits* sa svrhom njihovog sudjelovanja u svim aktivnostima projekta u Zagrebu i Belfastu (Sjeverna Irska,UK) te u Centru za kulturu Trešnjevka kao edukator-volonter na Erasmus+ projektu *EDUCATHE+ EXPANDER* sa svrhom sudjelovanja na edukacijama „Forum Theatre“ održanih u Skopju (Sjeverna Makedonija).

Karmen je završila brojne edukacije za rad s osobama s intelektualnim teškoćama od kojih se izdvajaju: edukacija u sklopu Erasmus+ projekta *IDEAL – Improvement of Digital Skills of People with Intellectual Disabilities* pod nazivom „Korištenje digitalnih tehnologija u svakodnevnom životu osoba s intelektualnim teškoćama“, edukacije „Terapijski učinak likovnog izražavanja kod učenika s teškoćama“ pod vodstvom Stanke Pinjuh, mag.educ.art, „SilabuS matematika kao pomoć u razvoju“ pod vodstvom Nataše Radas, prof.logoped i „Poremećaji iz spektra autizma – doba precizne medicine“ pod vodstvom prof. Maje Bućan, PhD organiziranih od strane Udruge za autizam – Split, zatim edukacije „Učenje, asociiranje“, „A što u paru?“ i „Situacijske igre“ pod vodstvom dramske pedagoginje Ivane Marijančić u sklopu projekta Centar znanja za društveni razvoj u RH u području unapređenja kvalitete življenja osoba s invaliditetom – 8. centar znanja u organizaciji Hrvatskog saveza udruga osoba s intelektualnim teškoćama i Udruge Kreativni trening, kao i edukacija za pružanje potpore

djeci s teškoćama u razvoju pri uključivanju u redovne vrtiće u organizaciji Hrvatske udruge za ranu intervenciju u djetinjstvu - HURID. Također, izdvajaju se i edukacije Ustanove za obrazovanje odraslih „Praxis“ pod nazivima „Izvori financiranja organizacija civilnog društva“ i „Projektni menadžment“ organizirane od strane Udruge športskih ribolovaca invalida Domovinskog rata Republike Hrvatske.

Radno iskustvo u radu s osobama s intelektualnim teškoćama stekla je kao djelatnica Udruge za podršku osobama s intelektualnim oštećenjima Grada Zagreba u kojoj je radila od 2020. do 2023. godine, a od 2023. djelatnica je Hrvatskog saveza udruge osoba s intelektualnim teškoćama.