

# CEREBRALNA PARALIZA - UTJECAJ TJELESNE AKTIVNOSTI

---

**Kučan, Enea**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2021**

*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:184:118999>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-03**

*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ FIZIOTERAPIJA**

**Enea Kučan**

**CEREBRALNA PARALIZA – UTJECAJ  
TJELESNE AKTIVNOSTI**

**Diplomski rad**

**Rijeka, 2021**

**UNIVERSITY OF RIJEKA  
FACULTY OF HEALTH STUDIES**

**GRADUATE UNIVERSITY STUDY OF PHYSIOTHERAPY**

**Enea Kučan**

**CEREBRAL PALSY – INFLUENCE OF  
PHYSICAL ACTIVITY**

**Final thesis**

**Rijeka, 2021**

Mentor rada: prof. dr. sc. Daniela Malnar, dr. med.

Diplomski rad obranjen je dana 24. rujna 2021. na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci pred povjerenstvom u sastavu:

1. doc.dr.sc. Sandra Bošković

2. doc.dr.sc. Andrica Lekić

3. prof.dr.sc. Daniela Malnar, dr. med.

## **Predgovor o radu:**

Tema rada Cerebralna paraliza – utjecaj tjelesne aktivnosti odabrana je sa željom da približi spoznaju o važnosti i samom značaju tjelesne aktivnosti kod dijagnoze cerebralne paralize. Nerijetko, oboljeli i njihove obitelji (okolina) imaju nedovoljne količine spoznaje o utjecaju tjelesne aktivnosti (dio smatra da je nedovoljno korisna, a drugi dio ima nerealna očekivanja), stoga je potrebno pojasniti što točno mogu očekivati od navedene aktivnosti. Jednako tako, bitno je prilagoditi aktivnosti svakom pojedinom bolesniku kako bi se postigla najveća dobit i polučili što kvalitetniji rezultati.

Želja mi je bila osvijestiti i bitan segment kao što je timski rad (medicinskog osoblja, obitelji i samog bolesnika) kao i spoznaju da je kod navedene dijagnoze proces vježbanja i tjelesnih aktivnosti trajni postupak koji treba redovito provoditi, što je svakako podnošljivije uz razumijevanje i potporu okoline.

Ovom prigodom, posebno želim zahvaliti mentorici rada, Prof. dr. sc. Daniela Malnar, dr. med., na velikoj podršci i stručnoj pomoći prilikom izrade rada. Zahvaljujem i Dorjanu Malnaru, koji je dozvolio uvid u osobnu medicinsku dokumentaciju i bio pokazni primjer utjecaja tjelesne aktivnosti na osobe oboljele od cerebralne paralize.

Enea Kučan

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Predmet i svrha rada .....	1
1.2. Sadržaj rada.....	2
2. CEREBRALNA PARALIZA .....	3
2.1. Prevalencija.....	3
2.2. Glavni etiološki čimbenici .....	4
2.3. Rano dijagnosticiranje i intervencija .....	5
2.4. Klasifikacija cerebralne paralize.....	6
2.5. Funkcionalna prognoza.....	7
3. TJELESNA AKTIVNOST.....	8
3.1. Osnovna tjelesna aktivnost .....	14
4. REHABILITACIJA BOLESNIKA S CEREBRALNOM PARALIZOM.....	17
4.1. Kardiorespiratorni trening.....	18
4.2. Jačanje mišića .....	21
4.3. Intenzitet i volumen .....	23
4.5. Vrsta vježbi i parametri treninga .....	25
4.6. Hipoterapija .....	29
5. CILJEVI I HIPOTEZE.....	32
6. MATERIJALI I METODE .....	33
7. PRIKAZ SLUČAJA.....	34
7.1. Anamneza .....	34
7.2. Rehabilitacijske vježbe .....	35
7.3. Rezultati istraživanja.....	46
8. RASPRAVA .....	59
9. ZAKLJUČAK .....	62
10. LITERATURA.....	64
POPIS SLIKA, TABLICA i GRAFIKONA .....	71
11. ŽIVOTOPIS .....	74

## **POPIS KRATICA**

CP- Cerebralna paraliza

SCPE- Surveillance of Cerebral Palsy in Europe

NCPP-Nacionalni kolaborativni perinatalni projekt

MET- metabolička jedinica, jedinica energetske potrošnje

ACSM- smjernice American College of Sports Medicine

WHO- Svjetska zdravstvena organizacija

RCT- randomizirana kontrolirana ispitivanja

GMFCS = sustav klasifikacije grubih motoričkih funkcija

HRmax = maksimalni puls

VO<sub>2peak</sub> = najveći unos kisika

NSCA- Nacionalna udruge za snagu i kondicioniranje

RM = maksimum ponavljanja

PRE = vježba progresivnog otpora

MHR- maksimalna frekvencija srca

RHR- frekvencija u mirovanju HRR: frekvencijska rezerva

HRR-otkucaji srca, razlika između MHR i RHR

CPET- Testiranje kardiopulmonalnih vježbi

## SAŽETAK

Rad prikazuje utjecaj i značaj tjelovježbe kod oboljelih od cerebralne paralize (CP). Predstavljene su preporuke za tjelesnu aktivnost i vježbanje, koje su posebno prilagođene osobama s cerebralnom paralizom. Preporuke se temelje na sveobuhvatnom pregledu i analizi literature, stručnom mišljenju i kliničkom iskustvu te studiji slučaja s konkretnim rezultatima. Naglasak je na važnosti rehabilitacijskog vježbanja propisanog od strane medicinskih djelatnika obzirom da nestručna/neadekvatna terapija može dovesti do pogoršavanja zdravstvenog stanja pacijenta i negativno utjecati na sam tijek bolesti. Osobe s CP žive u okruženju u kojem se tjelesna aktivnost uglavnom javlja kroz formalne fizikalne terapije i organizirane sportske događaje za osobe s invaliditetom. Nažalost, još uvijek se nedovoljno raspravlja o zdravom načinu života koji uključuje tjelesnu aktivnost i smanjenje sjedilačkog ponašanja. Tijekom posljednjih nekoliko godina povećana je svijest o ovim problemima što će, u konačnici, dovesti do razvoja na razini pacijenta/pružatelja zdravstvene zaštite.

Rad također prikazuje konkretan slučaj osobe oboljele od cerebralne paralize, tipove vježbi koje redovito izvodi s ciljem poboljšanja vlastitih motoričkih funkcija te održavanja pozitivnog zdravstvenog stanja. Osim opisa i prikaza vježbi, prikazano je i praćenje napretka u periodu od 5 mjeseci uzastopnog izvođenja predstavljenih vježbi.

**Ključne riječi:** Cerebralna paraliza, tjelesna aktivnost, rehabilitacija



## **SUMMARY**

The paper shows the impact and importance of exercise in patients with cerebral palsy (CP). Recommendations for physical activity and exercise are presented, which are specially adapted for people with cerebral palsy. The recommendations are based on a comprehensive review and analysis of the literature, expert opinion and clinical experience, and a case study with concrete results. The emphasis is on the importance of rehabilitation exercise prescribed by medical professionals, given that unprofessional/inadequate therapy can lead to deterioration of the patient's health and negatively affect the course of the disease. People with CP live in an environment where physical activity mainly occurs through formal physical therapies and organized sports events for people with disabilities. Unfortunately, there is still insufficient discussion of a healthy lifestyle that includes physical activity and a reduction in sedentary behavior. Awareness of these problems has increased over the last few years, which will ultimately lead to developments at the patient / healthcare provider level.

The paper also presents a specific case of a person suffering from cerebral palsy, the types of exercises he performs regularly with the aim of improving his own motor functions and maintaining a positive health condition. In addition to the description and presentation of the exercises, the monitoring of progress in the period of 5 months of consecutive performance of the presented exercises is also shown.

**Keywords:** Cerebral palsy, physical activity, rehabilitation

## **1. UVOD**

Cerebralna paraliza (CP) označuje skupinu poremećaja motoričkih funkcija, posture ili pokreta koji su uzrokovani oštećenjem/ poremećajem mozga u razvoju i predstavlja jedan od najčešćih uzroka teških neuromotornih odstupanja u dječjoj dobi (1).

Temeljna obilježja i simptomi CP variraju od osobe do osobe. Osoba s teškim oblikom cerebralne paralize možda će trebati posebnu opremu da bi mogla hodati, ili možda neće uopće moći hodati, a možda će joj trebati i cjeloživotna skrb. S druge strane, osoba s blagim oblikom cerebralne paralize može hodati pomalo nesigurno, ali možda neće trebati nikakvu posebnu pomoć. Cerebralna paraliza se s vremenom ne pogoršava, iako se točni simptomi mogu promijeniti tijekom čovjekova života. Navedene poremećaje je potrebno dobro razumjeti i pomoći da se aktivnim sudjelovanjem kroz duži vremenski period zadrži kvaliteta života bolesnika. Provođenje rehabilitacijskog postupka provodi se s ciljem sprječavanja nagle progresije bolesti kao i što dužeg očuvanja pokretljivosti kojim se održava postojeće stanje bolesnika. Terapijski postupak i vježbanje je potrebno prilagoditi mogućnostima i dijagnozi.

### **1.1. Predmet i svrha rada**

Tema o cerebralnoj paralizi i utjecaju tjelesne aktivnosti je izuzetno zanimljiva i opširna, a u ovom radu fokus će biti na utjecaju tjelesne aktivnosti na trenutno stanje i razvoj bolesti, a teorijski okvir biti će potkrijepljen konkretnim primjerom iz prakse.

Također, Svjetska zdravstvena organizacija naglašava važnosti tjelesne aktivnosti i intenzivno radi na njezinom promicanju, kao i izbjegavanju sjedilačkog načina života. Navedene smjernice igraju bitnu ulogu u promicanju zdravlja i prevenciji bolesti povezanih s načinom života. Međutim, nisu utvrđene detaljne preporuke za djecu, adolescente i odrasle osobe s cerebralnom paralizom. Ovaj rad predstavlja i preporuke za tjelesnu aktivnost i vježbanje specifično za osobe s cerebralnom paralizom. Preporuke se temelje na sveobuhvatnom pregledu i analizi literature, stručnom mišljenju i kliničkom iskustvu kao i

na konkretnoj studiji slučaja. Ove se preporuke mogu koristiti za usmjeravanje pružatelja zdravstvenih usluga o tjelovježbi i svakodnevnom propisivanju tjelesne aktivnosti za osobe s cerebralnom paralizom.

Svrha istraživanja je ukazati na važnost pravovremenog dijagnosticiranja i što raniji početak rehabilitacijskog liječenja, spoznaje o važnosti i utjecaju tjelesne aktivnosti obzirom da se (uz osnovnu terapiju) može uvelike utjecati na održavanje kvalitete života bolesnika.

## **1.2. Sadržaj rada**

Rad se sastoji od dva osnovna dijela, teorijskog dijela i prikaza slučaja. Teorijski dio se sastoji od nekoliko osnovnih poglavlja kroz koje je prvenstveno predstavljen pojam cerebralne paralize i s njim povezani pojmovi. Riječ je o prevalenciji cerebralne paralize, etiološkim čimbenicima. Dijagnostičkim postupcima te intervencijama koje su potrebne kod oboljele djece, adolescenata i odraslih osoba. Također je prikazana klasifikacija cerebralne paralize kao i njezina funkcionalna prognoza. Drugo poglavlje prikazuje pojam tjelesne aktivnosti i stavlja ga u kontekst važnosti provođenja tjelesnih aktivnosti kod osoba s dijagnosticiranom cerebralnom paralizom, neovisno o njezinu uzrastu. Slijedeće poglavlje bavi se rehabilitacijom osoba sa cerebralnom paralizom te osnovnim vrstama rehabilitacijskih postupaka koje pomažu vraćanje snage i funkcije mišića oboljele osobe, ali i osigurava normalno funkcioniranje u svakodnevnom životu. Posljednje poglavlje bavi se prikazom konkretnog slučaja osobe oboljele od cerebralne paralize te tjelesne aktivnosti koju ista provodi kroz određene vježbe osnaživanja mišića te prikazom rezultata praćenja napretka u izdržljivosti uslijed povećanja opterećenja vježbi.

## 2. CEREBRALNA PARALIZA

### 2.1. Prevalencija

Cerebralna paraliza (CP) javlja se kod 2 do 3% od 1.000 živorođene djece. Ima višestruku etiologiju što rezultira oštećenjem mozga koje utječe na kretanje, držanje tijela i ravnotežu. Poremećaji kretanja povezani s cerebralnom paralizom kategorizirani su kao spastičnost, diskinezija, ataksija ili mješoviti/ostali poremećaji. Spastičnost je najčešći poremećaj kretanja, a javlja se kod 80% djece s cerebralnom paralizom. Poremećaji kretanja cerebralne paralize mogu rezultirati i sekundarnim problemima, a oni uključuju bolove ili iščašenje kuka, probleme s ravnotežom, disfunkciju šake i deformaciju ekvinusa. Jednom kada se dijagnosticira cerebralna paraliza, instrument kao što je sustav klasifikacije motornih funkcija može se koristiti za procjenu ozbiljnosti i odgovora na liječenje. Tretmani poremećaja pokreta povezanih s cerebralnom paralizom uključuju intramuskularni onabotulinum toksin A, sistemske i intratekalne relaksante mišića, selektivnu dorzalnu rizotomiju te fizikalne i radne terapije. Pacijenti s cerebralnom paralizom često imaju i probleme koji nisu povezani s kretanjem i kojima je potrebno upravljati u odrasloj dobi, uključujući kognitivnu disfunkciju, napadaje, dekubitus, osteoporozu, probleme u ponašanju ili emocijama te oštećenja govora i sluha (2).

Cerebralna paraliza najčešća je teška motorička smetnja kod djece, a njenu ozbiljnost dokazuje činjenica da 40% djece s tim poremećajem ne može samostalno hodati, 1/3 ima epilepsiju, 1/3 nije verbalna i otprilike polovica ima određeni stupanj kognitivnih oštećenja (3,4). Životni troškovi djeteta s cerebralnom paralizom u razvijenim zemljama, kao što je primjerice u SAD-u, procjenjuju se na nešto manje od milijun američkih dolara po pojedincu za zdravstvene troškove, obrazovne potrebe i socijalne usluge. Prevalencija, ozbiljnost i teret cerebralne paralize čine je prioritetom javnog zdravlja za prevenciju, a dokazi da su perinatalna izloženost i komplikacije u trudnoći čvrsto povezani s rizikom od cerebralne paralize pružaju mogućnosti za dodatne postupke prevencije. Ipak, etiologija cerebralne paralize pokazala se složenom, što otežava napredak u ranije spomenutim postupcima prevencije (5). Stalni nadzor stanovništva prvi je put započeo u nordijskim

zemljama u drugoj polovici prošlog stoljeća. Kod većine pregleda zaključeno je, da je prevalencija cerebralne paralize (općenito izražena u odnosu na broj živorođenih) u industrijaliziranim zemljama bila prilično stabilna i iznosila je 1,5–2,5 slučaja na 1.000 živorođenih, sa skromnim porastom u posljednja dva desetljeća 20. stoljeća uglavnom zahvaljujući znatno povećanom preživljavanju nedonoščadi kao rezultatom uspjeha novijih i naprednijih tehnologija (6,7). Procjene prevalencije cerebralne paralize u 21. stoljeću otkrivaju mješovitu sliku. Tijekom prvog desetljeća stoljeća, procjene prevalencije cerebralne paralize u razvijenim zemljama uglavnom su bile veće nego u 20. stoljeću. Primjerice, u SAD-u su se procjene prevalencije povećale s 2 na 3 slučaja na 1.000 živorođenih između 2002. i 2012. godine, iako novija istraživanja pokazuju blagi pad na 2,9 na 1.000 djece. Studije u Australiji, Europi, Kanadi, Švedskoj i Japanu pružile su dokaze o opadajućoj prevalenciji cerebralne paralize tijekom vremena. Procjenjuje se da u Europi 650.000 obitelji ima dijete s cerebralnom paralizom. (8,9,10,11,12,13,14)

## **2.2. Glavni etiološki čimbenici**

Prvi sustavni klinički opis cerebralne paralize napisao je 1840-ih ortoped W. J. Little (15). Littleova tvrdnja da su gotovo svi slučajevi onoga što je nazvao spastičnom ukočenošću novorođene djece rezultat preranog rođenja ili asfiksije pri rođenju, ostavila je trajni trag na daljnja promišljanja o etiologiji cerebralne paralize. Littleov uvid da je perinatalno razdoblje važno za patogenezu cerebralne paralize potkrijepljen je kasnijim istraživanjima. Opstetrijska literatura iz 20. stoljeća obiluje primjerima fizičkih trauma tijekom porođaja, što može kod djece nanijeti ozljede mozga koje bi mogle rezultirati pojavom cerebralne paralize (16). Međutim, ti događaji nisu stavljeni u odgovarajući statistički kontekst sve dok studija Nacionalnog kolaborativnog perinatalnog projekta (NCPP) nije obuhvatila oko 50.000 djece rođene u periodu od 1959. do 1966. godine. NCPP je pružio uvjerljive dokaze da su se klinički pokazatelji porođajne asfiksije (na primjer, fetalna bradikardija, nizak Apgar test i odgođeno vrijeme do prvog udaha) pojavili samo u manjem broju kod djece koja su imala cerebralnu paralizom i rijetko su rezultirala cerebralnom paralizom. Otprilike 70% djece s cerebralnom paralizom imalo je Apgarove ocjene  $\geq 7$  i to 5 minuta nakon

rođenja, a 95% djece s normalnom porođajnom težinom i Apgarovim rezultatom 0–3 i to 5 minuta nakon rođenja, bilo je bez većih smetnji u ranoj školskoj dobi. Ova su otkrića jasno pokazala da porođajna asfiksija nije dominantan uzrok cerebralne paralize što su pretpostavljali i mnogi kliničari. Ispitno istraživanje kliničara (uglavnom pedijatar i opstetričara) nedugo nakon objavljivanja rezultata istraživanja NCPP-a pokazalo je da je prosječna procjena rizika od cerebralne paralize nakon niskog Apgar-ovog rezultata bila 40%, odnosno osmerostruko veća od rizika od 5% utvrđenog NCPP-ovim istraživanjem (17). Mnogo je istraživanja posvećeno utvrđivanju čimbenika koji nedonoščad dovode u najveći rizik od pojave cerebralne paralize. Prema tome, brojni proučeni čimbenici uključuju nezrelost organa, nedostatak hormona i čimbenika rasta, metaboličke čimbenike i toksine u okolišu, infekcije i upale, fiziološku nestabilnost, medicinske intervencije i komplikacije povezane s trudnoćom (18). Nekoliko je studija pokazalo i da su djeca koja su u socijalno ugroženom položaju pod većim rizikom od pojave cerebralne paralize u odnosu na onu koja nisu u takvom položaju (19,20,21). Na primjer, utvrđena je veća prevalencija cerebralne paralize među afroameričkom djecom nego među ostalom djecom. Iako su višestruki pokazatelji socijalne nepovoljnosti povezani s povećanim rizikom od cerebralne paralize, čini se da su ti odnosi moderirani ili posredovani razlikama u gestacijskoj dobi, težini djeteta i/ili njihovim poveznicama, na primjer pretilost majki što je češća pojava među ženama nižeg socijalno-ekonomskog statusa (22).

### **2.3. Rano dijagnosticiranje i intervencija**

Vrijeme u kojem se dijagnoza cerebralne paralize valjano, pouzdano i u potpunosti utvrđuje metodama isključivanja prolaznih ili progresivnih motoričkih problema kontroverzna je tema. Naime, dugogodišnji dokazi ukazuju na to da se dio motoričkih problema otkrivenih prije navršene godine dana (na primjer, zastoj u razvoju, problemi s koordinacijom i prolazna distonija) rješava do školske dobi bez intervencije i da je mali dio motoričkih smetnji u djece školske dobi rezultat progresivne motoričke patologije (na primjer, kod metaboličkih poremećaja), a niti jedna ne odgovara modelu postojanja cerebralne paralize. Klinički modeli predviđanja i neurološkog pregleda koriste se za dijagnozu cerebralne

paralize prije navršene druge godine života, no svakako su potrebna i daljnja istraživanja (23).

Važno je razlikovati cerebralnu paralizu u dijagnozi u ranoj dobi isključivo na temelju neuroloških nalaza i cerebralnu paralizu u pratnji jasnih dokaza o invalidnosti. Stoga je dijagnoza koja je postavljena nakon 2. godine starosti pouzdanija, posebno kada su u pitanju motorički problemi (na primjer, nemogućnost hodanja pet koraka bez pomoći ili potreba za fizičkim pomagalicama). Međutim, u istraživanju djece koja su se rodila kao nedonoščadi i s rođenjem težila <2000 g, dijagnoza onesposobljavajuće cerebralne paralize nije bila stabilna dijagnoza sve do 6. godine života. Ova nestabilnost dijagnoze na blažem obliku cerebralne paralize vjerojatno objašnjava zašto neki, ali ne svi, registri cerebralne paralize obavljaju redovite kliničke procjene pacijenata u dobi od 5 godina kako bi osigurali dijagnostičku točnost (24).

#### **2.4. Klasifikacija cerebralne paralize**

Godine 1998., osnovana je međunarodna mrežu registara cerebralne paralize pod nazivom Surveillance of Cerebral Palsy in Europe – SCPE (9 europskih zemalja), s ciljem uspostavljanja središnje baze podataka kao i pružanja informacija, planiranja intervencija te davanja smjernica. Jedno od najvećih postignuća navedene mreže je i standardizacija definicije i uspostava klasifikacijskog sustava cerebralne paralize u smislu klasifikacije po osnovi posture (neuroloških simptoma) (25).

Klasifikacija:

1. spastični tip cerebralne paralize (definira se kroz povećani tonus koji uključuje pojačan refleks kontrakcije mišića, slabost, poteškoće u koordinaciji)
  - a) unilateralni (hemipareza)
  - b) bilateralni (dipareza, tetrapareza)
2. diskinetički tip cerebralne paralize (definira se kroz nevoljne kretnje (distonija, atetoza)
  - a) distonični

- b) koreo-atetotični
3. ataksični tip cerebralne paralize (definira se kroz nedostatak koordinacije mišićnih kretanja. Osoba nema osjećaja pozicioniranja i ravnoteže u prostoru) (25).

Sukladno podacima prikupljenima iz mrežne SCPE baze podataka, statistički podaci prikazuju slijedeće:

1. spastični tip cerebralne paralize ima 88% osoba
  - bilateralni tip cerebralne paralize ima 58% osoba
  - unilateralni tip cerebralne paralize ima 30% osoba
2. diskinetički tip cerebralne paralize ima 7% osoba
3. ataksični tip cerebralne paralize ima 4%
4. 1% nije moguće klasificirati u postojeće tipove (25).

## **2.5. Funkcionalna prognoza**

Karakteristična je kombinacija mišićne slabosti i povećanog tonusa koja rezultira nevještim hodom u smislu kraće duljine koraka, smanjene pokretljivosti kuka i koljena, umanjenom brzinom kretanja i povećan utrošak energije. Uz navedeno, postoje i drugi zdravstveni problemi koji pogađaju osobe oboljele od cerebralne paralize kao što su: poteškoće s vidom (strabizam, retinopatija), poteškoće sa sluhom, poremećena oralna motorika, gastrointestinalni simptomi, urinarne poteškoće, epileptični napadaji i drugo. Uslijed navedenog, vrlo je važno pravovremeno započeti fizikalnu terapiju kako bi se umanjio utjecaj oštećenja mozga na razvoj cerebralne paralize. Idealno je u liječenje uključiti multidisciplinarni tim: fizioterapeuti, radni terapeuti, liječnici specijalisti (neuropedijatri, ortopedi, oftalmolozi, neurokirurzi), logopedi, psiholozi, socijalni radnici i članovi obitelji čija je uloga iznimno značajna. Plan liječenja zahtjeva individualni pristup svakom pacijentu. U novije vrijeme, intenzivnije se radi i na uključivanju osoba s cerebralnom paralizom u zajednicu (otvaraju se radionice, udruge, organiziraju sportske aktivnosti) (26).



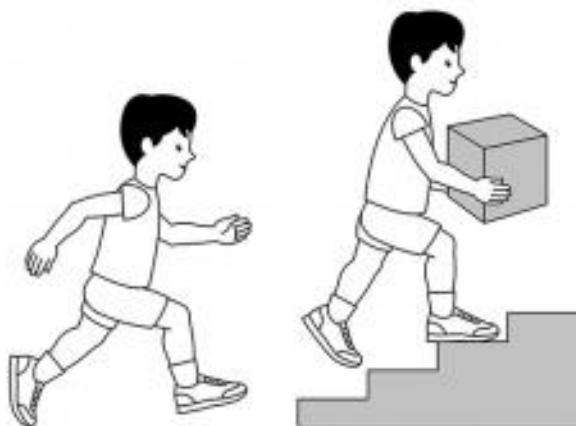
### 3. TJELESNA AKTIVNOST

Utvrđeno da su tjelesna aktivnost (definirana kao bilo koji tjelesni pokreti koji rezultira potrošnjom energije), kardiorespiratorna izdržljivost i snaga mišića vrlo važni za zdravlje čovjeka. Istraživanja pokazuju da je sjedilački načina života, za razliku od nedostatka umjerene do snažne tjelesne aktivnosti, također povezana s povećanim rizikom od pojave koronarnih bolesti, hipertenzije, dijabetesa, pretilosti i nekih karcinoma (27). Vrlo je bitan obrazac tjelesne aktivnosti za djecu, adolescente i odrasle s cerebralnom paralizom. Naime, kod sve većeg broja objavljenih studija koje koriste objektivne metode mjerenja za procjenu tjelesne aktivnosti kod osoba s cerebralnom paralizom rezultati tih studija pokazuju kako je zamjetno da djeca i odrasli s cerebralnom paralizom provode 76–99% svog budnog vremena u neaktivnosti, <18% angažirano je u laganim tjelesnim aktivnostima i 2–7% u umjerenim do snažnim aktivnostima (prisutno samo u razinama GMFCS-a I – III) (Slika 1) (28,29) GMFCS predstavlja sustav klasifikacije grubih motoričkih funkcija, koji promatra pokrete poput sjedenja i hodanja. Smatra se korisnim jer i obiteljima i kliničarima pruža jasan opis trenutne motoričke funkcije djeteta kao i informaciju koja oprema ili pomagala za kretanje trebaju djetetu u budućnosti, npr. štake, hodalice ili invalidska kolica. Općenito, dijete ili mlađa osoba starija od 5 godina ne može više poboljšati razinu GMFCS-a, pa ako je, na primjer, dijete klasificirano na razinu IV u dobi od 6 godina, vjerojatno će trebati koristiti fizička pomagala za kretanje tijekom svog života (30).

Razine GMFCS-a:

- GMFCS razina I - osoba može hodati u zatvorenom i na otvorenom i penjati se stepenicama bez upotrebe ruku za potporu. Također, može izvoditi uobičajene aktivnosti poput trčanja i skakanja. Ima smanjenu brzinu, ravnotežu i koordinaciju (30).

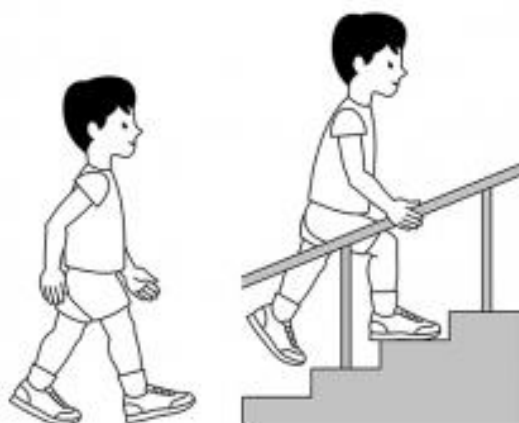
Slika 1. GMFCS razina I



Izvor: <http://www.cdp-ri.hr/WCPD-Plakat.pdf>

- GMFCS razina II - osoba ima sposobnost hodanja u zatvorenom i na otvorenom i penjanja stepenicama s ogradom. Ima poteškoća s neravnim površinama, nagibima ili u gužvi. Ima minimalnu sposobnost trčanja ili skakanja (30).

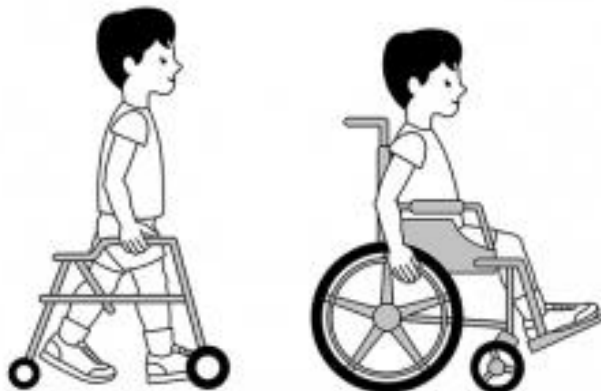
Slika 2. GMFCS razina II



Izvor: <http://www.cdp-ri.hr/WCPD-Plakat.pdf>

- GMFCS razina III – osoba hoda uz pomoć pomagala za kretanje u zatvorenom i na otvorenom po ravnim površinama. Možda se može penjati stepenicama pomoću ograde. Može pokretati ručna invalidska kolica (može trebati pomoć na velikim udaljenostima ili neravnim površinama) (30).

Slika 3. GMFCS razina III



Izvor: <http://www.cdp-ri.hr/WCPD-Plakat.pdf>

- GMFCS razina IV – osoba posjeduje sposobnost hodanja koja je ozbiljno ograničena čak i s pomagalima. Većinu vremena koristi invalidska kolica koja može sama pokretati. (30).

Slika 4. GMFCS razina IV



Izvor: <http://www.cdp-ri.hr/WCPD-Plakat.pdf>

- GMFCS Razina V - osoba ima tjelesna oštećenja koja ograničavaju dobrovoljnu kontrolu pokreta i sposobnost održavanja položaja glave i vrata u odnosu na gravitaciju. Prisutna su oštećenja u svim područjima motoričke funkcije. Ne može samostalno sjediti ili stajati, čak ni s prilagodljivom opremom (30).

Slika 5. GMFCS Razina V



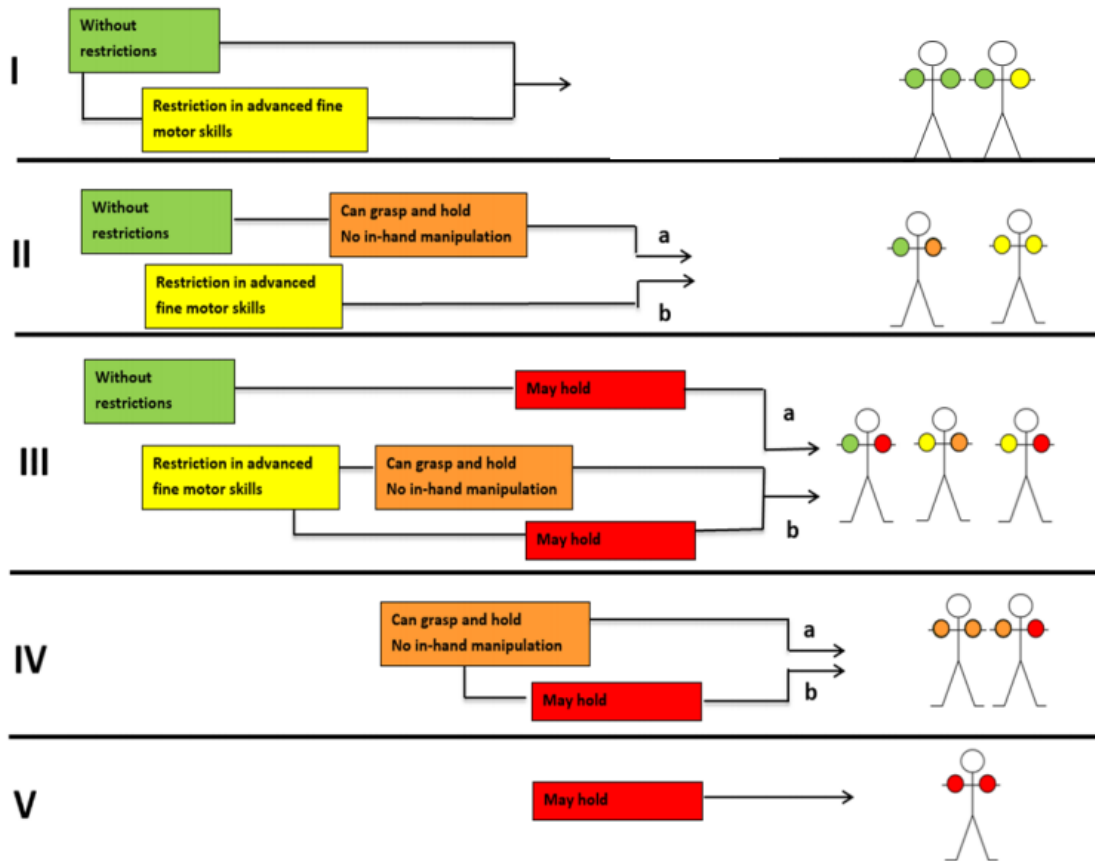
Izvor: <http://www.cdp-ri.hr/WCPD-Plakat.pdf>

BFMF sustav je koji klasificira finu motoričku funkciju u djece s cerebralnom paralizom. Kroz BFMF sustav opisuju se pet razina fine motoričke funkcije i pokriva čitav spektar ograničenja u funkciji fine motorike. Razina I uključuje djecu s manjim ograničenjima dok razine IV i V opisuju djecu s ozbiljnom bolešću i funkcionalnim ograničenjima. BFMF se može koristiti za djecu u dobi od 3-18 godina, ali mogućnosti izvođenja ručne manipulacije moraju se prilagoditi dobi djeteta. Prirodno, postoji razlika u načinu na koji bi trogodišnjak trebao moći manipulirati predmetima, u usporedbi s tinejdžerom (31).

Razine BFMD sustava:

- Razina I - jedna ruka manipulira bez ograničenja dok druga ruka manipulira bez ograničenja ili postoje ograničenja u naprednijim finim motoričkim vještinama
- Razina II
  - (a) Jedna ruka manipulira bez ograničenja, druga ruka ima samo sposobnost hvatanja ili držanja.
  - (b) Obje ruke: ograničenja kod naprednijih motoričke sposobnosti
- Razina III
  - (a) Jedna ruka manipulira bez ograničenja, druga ruka nema funkcionalne sposobnosti
  - (b) Jedna ruka ima ograničenja kod naprednijih motoričkih sposobnosti. Druga ruka ima samo sposobnost hvatanja ili gore.
- Razina IV
  - (a) Obje ruke imaju samo sposobnost hvatanja
  - (b) Jedna ruka ima samo sposobnost hvatanja. Druga ruka ima samo sposobnost držanja ili gore
- Razina V - Obje ruke: samo sposobnost držanja ili još gore (31).

Slika 6. Klasifikacija finih motoričkih sposobnosti



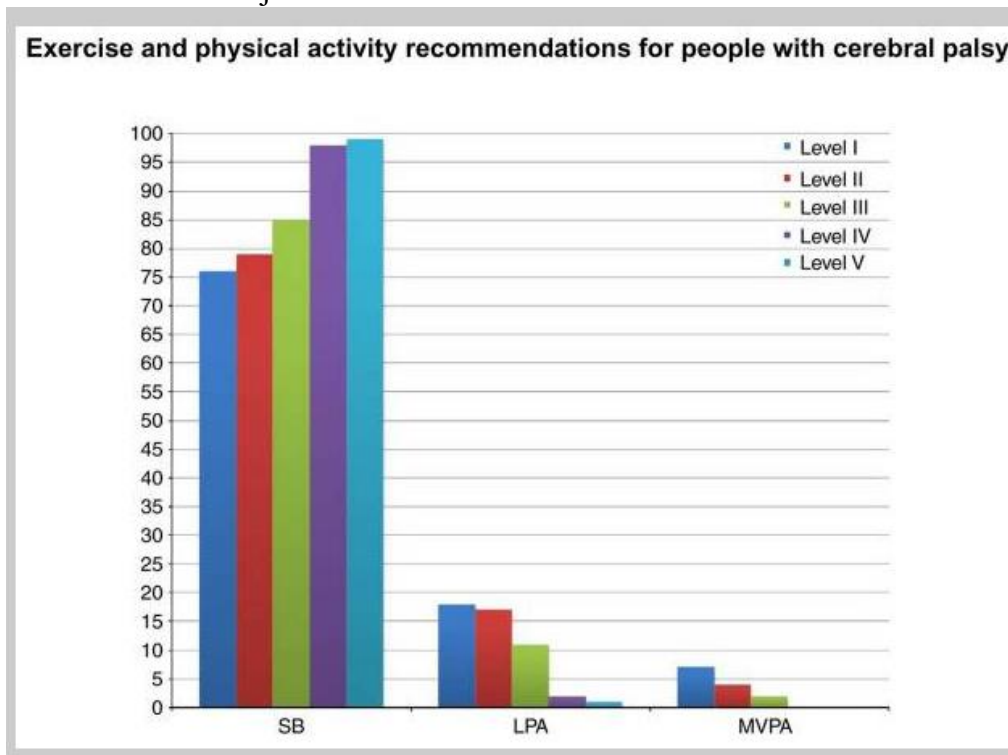
Izvor: Inactive and sedentary lifestyles amongst ambulatory adolescents and young adults with cerebral palsy.

Journal of neuroengineering and rehabilitation. Dostupno na:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4002542/>

Naravno, najveći zdravstveni rizici očituju se kod osoba koje ne ispunjavaju smjernice o tjelesnoj aktivnosti i imaju značajne količine neaktivnog vremena. Tijekom posljednja dva desetljeća u literaturi i istraživanjima, naglasak je stavljen na poticanje umjerene do snažne tjelovježbe za djecu i adolescente s cerebralnom paralizom. Ideja naglašavanja umjerene do snažne tjelesne aktivnosti i zamjene sjedilačkog ponašanja laganom tjelesnom aktivnosti može biti korisna i od ključne važnosti za zdravlje djece i adolescenata s cerebralnom paralizom (29).

Slika 7. Postotak vremena provedenog u sjedilačkim, laganim i umjerenim do snažnim tjelesnim aktivnostima na svim razinama



SB = sjedilačko ponašanje; LPA = lagana tjelesna aktivnost; MVPA = umjereni do snažni tjelesni aktivnosti.

Izvor: Inactive and sedentary lifestyles amongst ambulatory adolescents and young adults with cerebral palsy.

Journal of neuroengineering and rehabilitation. Dostupno na:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4002542/>.

### 3.1. Osnovna tjelesna aktivnost

Iako koncept osnovne tjelesne aktivnosti nije dovoljno definiran (32) previše vremena provedenog u sjedilačkom ponašanju, posebno ako se javlja u dugim, kontinuiranim intervalima, šteti kardiometaboličkom zdravlju. Dakle, specifične intervencije usmjerene na smanjenje sjedilačkog ponašanja kod osoba s cerebralnom paralizom trebaju se smatrati održivim, početnim ciljem za sprječavanje daljnjih kardiovaskularnih komplikacija. Dokazi sugeriraju da često prekidanje neaktivnog vremena može imati blagotvorne učinke na metaboličko zdravlje i hemostazu, sugerirajući da količina i oblici sjedilačkog ponašanja

doprinosu promjenama u zdravlju. Za pojedince koji prakticiraju velike količine sjedilačkog ponašanja, a također sudjeluju u malo ili nimalo tjelesne aktivnosti, početna doza aktivnosti trebala bi uključivati relativno mali intenzitet i ograničeno trajanje, a aktivnosti trebaju raspoređene tijekom dana i tjedna. Iako se intenzitet vježbanja mora provoditi iznad minimalnog praga kako bi se tijelo dovoljno izazvalo da prilagodi veću kardiorespiratornu izdržljivost, jednako je važno potaknuti odgovarajući oporavak kako bi se osigurale optimalne prilagodbe. Ako se ova strategija ne usvoji, može doći do neodgovarajućeg odgovora na trening i stanje pretreniranosti može dovesti do smanjene učinkovitosti, pretjerane bolnosti, umora i/ili čak ozljede. Zdravstveni radnici trebali bi biti svjesni ovih znakova ranog upozorenja na pretreniranost i u skladu s tim modificirati tjelesne aktivnosti, jer pravilno kondicioniranje zahtijeva ravnotežu između stresa/podražaja i oporavka. Stoga bi uspješno programiranje treninga trebalo uključivati preopterećenje, dok je, s druge strane, potrebno izbjegavati kombinaciju prekomjernog preopterećenja i neadekvatnog oporavka. Što se prije otkrije pretreniranost, to će se prije osoba s cerebralnom paralizom moći oporaviti, stoga se preporučuju česte procjene (33).

Poticanje ljudi s cerebralnom paralizom da zamijene vrijeme sjedenja osnovnim aktivnostima razumno je iz nekoliko razloga:

- povećavanje početne aktivnosti dovodi do povećane potrošnje energije, što s vremenom može pomoći u održavanju zdrave tjelesne težine.
- neke početne aktivnosti nose određenu težinu i mogu poboljšati zdravlje mišića i kostiju.
- poticanje početnih aktivnosti pomaže u izgradnji načina života u kojem se obeshrabruje prekomjerni neaktivni način života.
- kratke epizode aktivnosti prikladne su za ljude koji su prethodno bili neaktivni i koji su počeli postupno povećavati razinu aktivnosti.
- prekida se dulje razdoblje neaktivnog života koje je štetno za zdravlje (33).

Određivanje količine aktivnosti potrebnih za održavanje i promicanje zdravlja je složeno. Odnos doziranja – odgovor između razina umjerenih i snažnih aktivnosti i smrtnosti od svih uzroka je nelinearan, a najbrže smanjenje rizika događa se pri najmanjem povećanju razine aktivnosti, posebice među pojedincima koji su u visokom stupnju neaktivnosti. Prema



tome, za ljude koji sudjeluju u izuzetno velikim količinama sjedilačkog ponašanja i koji su također potpuno neaktivni (npr. većina ljudi s cerebralnom paralizom), čak i mala povećanja razine aktivnosti mogu dovesti do značajnih zdravstvenih dobitaka. Provedena istraživanja su pokazala da zamjena sjedilačkog ponašanja nekom aktivnošću može donijeti velike zdravstvene koristi. Iz perspektive zdravstva, važnije je razumjeti odnos doziranje – odgovor između sjedilačkih aktivnosti, aktivnosti intenziteta laganog i umjerenog intenziteta te odgovarajućih zdravstvenih ishoda, nego ishoda povezanih samo sa snažnim aktivnostima. Sasvim je vjerojatno da su aktivnosti laganog i umjerenog intenziteta važne na donjem kraju krivulje doziranje – odgovor, u kojem se koristi brže stječu ili gube. S druge strane, energične aktivnosti mogu biti važnije na visokom kraju krivulje, gdje su promjene u relativnom riziku sporije. Općenito, osobe s cerebralnom paralizom trebaju težiti ispunjavanju zdravstvenih preporuka za svakodnevno sudjelovanje u umjerenim do snažnim tjelesnim aktivnostima, a one trebaju biti razvojno primjerene, ugodne i uključivati razne aktivnosti. Štoviše, trebali bi sudjelovati manje od 2 sata dnevno u sjedilačkim aktivnostima, poput gledanja televizije, korištenja računala i/ili igranja video igara. Međutim, za podskup populacije osoba s cerebralnom paralizom s prekomjernom slabošću i ograničenjem pokretljivosti, gotovo je nemoguće ispuniti optimalne preporuke od 60 minuta umjerene do snažne tjelesne aktivnosti. Također bi moglo biti vrlo izazovno za neke osobe s cerebralnom paralizom uključiti se u režim manje od 2 sata neaktivnog sjedilačkog vremena. Potreban je značajan broj budućih istraživanja kako bi se sve spomenute smjernice mogle potpuno primijeniti na osobe s cerebralnom paralizom. (33)

#### 4. REHABILITACIJA BOLESNIKA S CEREBRALNOM PARALIZOM

Mnoga djeca, adolescenti i odrasli s cerebralnom paralizom (CP) imaju umanjenu kardiorespiratornu izdržljivost (sposobnost tijela za izvođenje aktivnosti pri kojoj se zajedno aktiviraju srce, pluća i mišići) (34). Učinkovito funkcioniranje kardiorespiratornog sustava pokazatelj je fizičke sposobnosti, zdravlja i mišićne snage kroz uobičajenu tjelesnu aktivnost. Smanjena kardiorespiratorna izdržljivost i mišićna slabost predstavljaju značajan rizik za negativne zdravstvene ishode i ranu smrtnost od kardiovaskularnih i drugih uzroka. Budući da osobe s cerebralnom paralizom imaju nižu razinu zdravstvene sposobnosti (mišićna snaga i kardiorespiratorna izdržljivost) i uglavnom smanjenu razinu tjelesne aktivnosti, nalaze se u većem riziku od razvoja metaboličkih i kardiovaskularnih bolesti (35). Mogući kardiometabolički faktore rizika, u tom slučaju, uključuju hipertenziju, kolesterol, HDL-C, visceralno masno tkivo i pretilost u odraslih s cerebralnom paralizom. U populacijski reprezentativnom uzorku odraslih osoba s cerebralnom paralizom postoje znatno povećane procjene kroničnih bolesti, poput dijabetesa, astme, hipertenzije i drugih kardiovaskularnih stanja, moždanog udara, bolova u zglobovima i artritisa. (36)

Globalno, postoji potreba za poticanjem većeg sudjelovanja u tjelesnim aktivnostima, u skladu sa smjernicama, kako bi se postigla veća razina kondicije, smanjili čimbenici rizika od bolesti i smanjile sekundarne komplikacije poput ranog funkcionalnog gubitka (37). Neosporna je važnost tjelesne aktivnosti i njezino promicanje, kao i izbjegavanje sjedilačkog načina života. Opsežni klinički ambulantni programi, poput kardijalne rehabilitacije, pokazali su se isplativima i korisnima u pomaganju pacijentima u upravljanju rizikom kako od kardiovaskularnih bolesti tako i od drugih kroničnih bolesti, ključ uspjeha je u usredotočivanju pretežno na tjelovježbu, a ne na izbjegavanje sjedilačkog načina života (38). Tjelesna aktivnost, stoga, neophodna je za optimalan tjelesni, emocionalni i psihosocijalni razvoj. Međutim, mnogi roditelji, pacijenti, njegovatelji, odgajatelji i kliničari imaju pitanja u vezi s odgovarajućom razinom tjelesne aktivnosti za osobe s cerebralnom paralizom. Pružatelji zdravstvenih usluga stoga mogu igrati ključnu ulogu u promicanju tjelesne aktivnosti potičući ljude s cerebralnom paralizom i obitelji da je

integriraju u svakodnevni život (39). Zdravstveni djelatnici također mogu pružiti edukaciju o ulozi tjelesne aktivnosti u proširenju tradicionalne terapije i o tome kako se ona može koristiti za održavanje tjelesnog zdravlja u odrasloj dobi. Tjelesna aktivnost može postupno zamijeniti terapije koje su važan dio života djece i adolescenata, posebno kad prelaze u odraslu dob. Stoga bi savjetovanje o tjelesnoj aktivnosti kao životnom stilu, trebalo biti prioritet tijekom svakog posjeta zdravstvenom djelatniku. Zdravstveni djelatnici bi trebali poticati pacijenta (i njegove negovatelje) da postavljaju pitanja o razini tjelesne aktivnosti te bi trebali pružiti specifična savjetovanja koja će im pomoći u strategijama provođenja tjelesne aktivnosti, kao i prijedloge za propisivanje aktivnosti/vježbanja (40).

Iako nisu utvrđene detaljne preporuke u vezi s minimalnim standardima za tjelesnu aktivnost i sjedilački način života za djecu, adolescente i odrasle s cerebralnom paralizom, Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) objavila je globalne smjernice za mlade i odrasle (32). Stručne preporuke sugeriraju da bi djeca i adolescenti trebali akumulirati najmanje 60 minuta tjelesne aktivnosti dnevno, umjerenog do snažnog intenziteta (41). Preporuke sugeriraju da bi sjedilačko ponašanje trebalo biti ograničeno na najviše 2 sata dnevno. Za odrasle, preporuke zahtijevaju minimalno 30 minuta tjelesne aktivnosti dnevno (umjerenog do snažnog intenziteta), te da treba maksimalno ograničiti sjedilačko ponašanje. Međutim, ove opće preporuke ne uključuju posebne prijedloge za ciljne skupine poput osoba s cerebralnom paralizom. Podaci koji potkrjepljuju ove preporuke temelje se na studijama koje su uključivale djecu, adolescente i odrasle s cerebralnom paralizom, a dani su u kontekstu smjernica za opću populaciju. Blagodati različitih pristupa za pokretanje i primjenu progresivnog programa aktivnosti za osobe s cerebralnom paralizom još uvijek nisu sustavno ocjenjivane (42).

#### **4.1. Kardiorespiratorni trening**

S obzirom na dobro uspostavljenu vezu između kardiorespiratorne izdržljivosti i cjelokupnog zdravlja, ne čudi da je ova kondicijska komponenta naišla na vrlo pozitivnu procjenu u djece, adolescenata i odraslih s cerebralnom paralizom. Kako bi pružili najvišu razinu dokaza Verschuren i suradnici (34) proveli su sveobuhvatno istraživanje koje je

obuhvaćalo randomizirana kontrolirana ispitivanja (RCT), u kojima su sudionici prošli trening kardiorespiratorne izdržljivosti u odnosu na placebo. To je rezultiralo s 5 randomiziranih kontroliranih ispitivanja (41,42,43,44,45) Ove studije zajednički pokazuju da trening aerobnih vježbi može dovesti do značajnog povećanja kardiorespiratorne izdržljivosti kod osoba s cerebralnom paralizom.

Tablica 1. Usporedba varijabli kardiorespiratornog treninga izdržljivosti kroz randomizirana kontrolirana ispitivanja (RCT) u cerebralnoj paralizi (CP) u usporedbi sa smjernicama American College of Sports Medicine (ACSM)

<b>Istraživači</b>	<b>Osnovni podaci</b>	<b>Intenzitet</b>	<b>Vrijeme (sesija)</b>	<b>Vremensko razdoblje</b>	<b>Tip vježbi</b>
Unnithan	N = 13	3 puta tjedno	65–75% HRmax	20–22 minute	Hodanje
	Dob 14–18 godina	12 tjedana			Hodanje uzbrdo
	GMFCS razina II / III				
Verschuren	N = 68	2 puta tjedno	60–80% HRmax	45 minuta	Trčanje
	Dob 7–20	8 mjeseci			Koraci gore-dolje
	GMFCS razina I / II				Prekoračivanje
					Savijanje
					Okretanje
					Ustajanje s poda
Nsenga	N = 20	3 puta tjedno	50–65% VO 2peak	40 minuta	Biciklizam
	Dob 10-16 godina	8 tjedana			
	GMFCS razina I // II				
Slaman	N = 42	2 puta tjedno	40–80% HRR	60 minuta	Biciklizam
	Dob 16–24	12 tjedana			Pokreti ruku

	GMFCS razina I – IV				
ACSM		3-5 puta tjedno	64–95% HRmax ili 40–89% HRR ili 46–90% VO 2peak	20–60 ili više minuta po sesiji, kontinuirano ili isprekidano	Redovita, svrhovita vježba koja uključuje glavne skupine mišića i koja je kontinuirane i ritmične prirode

GMFCS = sustav klasifikacije grubih motoričkih funkcija

HRR = otkucaji srca

HRmax = maksimalni puls

VO 2peak = najveći unos kisika

Razumijevanje postojećih intervencija zasnovanih na dokazima iz istraživanja ključno je za razvoj učinkovitih programa vježbanja za osobe s cerebralnom paralizom. Jednako je važno temeljito poznavanje jedinstvenih fizičkih svojstava i ograničenja ljudi s cerebralnom paralizom. Da bi se mogle razviti univerzalno prihvaćene smjernice za vježbanje za djecu i odrasle s cerebralnom paralizom, autori radova oslanjali su se na osnovni i dobro prihvaćeni okvir uputa za operacionalizaciju načina vježbanja iz objavljenih RCT-ova u navedenoj populaciji, uključujući: učestalost, intenzitet, vrijeme i tip (33). Ove smjernice preporučuju učestalost umjerenog vježbanja od 5 dana u tjednu ili 3 dana u tjednu, snažnog intenziteta. Osobama s kondicijom, preporuka je uključiti vježbe laganog do umjerenog intenziteta te umjerenog i snažnog intenziteta. Preporuka je 20–60 minuta kontinuiranih i ritmičnih umjerenih ili snažnih vježbi koje uključuju glavne mišićne skupine (33). Učestalost treninga odnosi se na broj vježbanja tjedno. Za djecu, adolescente i zdrave odrasle osobe u razvoju, ACSM preporučuje učestalost treninga od najmanje 3-5 puta tjedno kako bi se povećala i održala kardiorespiratorna kondicija. Ova strategija omogućuje i adekvatan oporavak između vježbanja (24–36 sati) (33). Iz studija koje se odnose na osobe s cerebralnom paralizom, samo su dvije studije (42,43) usklađene sa ACSM smjernicama za učestalost treninga. Zanimljivo je da su u preostalim studijama, u kojima učestalost nije udovoljavala minimalnim preporukama, rezultati pokazali da je trening i

dalje bio učinkovit u povećanju kardiorespiratorne kondicije. To može sugerirati da je za osobe s cerebralnom paralizom koje su vrlo dekonduciorane moguće i preporučljivo započeti s 1-2 treninga tjedno, a nakon toga postupno napredovati, ovisno o tome kako se događaju promjene (45).

## **4.2. Jačanje mišića**

Zdravstvene dobrobiti jačanja tjelesne kondicije dobro su utvrđene. Više razine mišićne snage povezane su sa značajno boljim profilima kardiometaboličkih čimbenika rizika, nižim rizikom smrtnosti od svih uzroka, manje štetnih događaja od kardiovaskularnih bolesti te s manjim rizikom od razvoja funkcionalnih ograničenja. Kako je cerebralna paraliza rezultat ozljede motoričkih regija mozga u razvoju, slabost mišića primarno je oštećenje i postoje snažni dokazi koji pokazuju da su djeca s cerebralnom paralizom znatno slabija od djece koja se obično razvijaju (46). U prošlosti se smatralo da je trening snage kontraindikativan kod osoba s cerebralnom paralizom, jer se smatralo da povećava ukočenost mišića i rezultira povećanjem spastičnosti i smanjenjem opsega pokreta. Međutim, istraživanja nisu pronašla promjene u spastičnosti tijekom ili nakon treninga, što podupire sadašnje uvjerenje da trening snage za osobe sa spastičnošću nije kontraindiciran. Postoje čak i dokazi poboljšane spastičnosti ciljanim treningom snage, i stoga je, zajedno s kardiorespiratornom kondicijom, nužno uključiti strategije koje ciljaju snagu mišića u djece, adolescenata i odraslih s cerebralnom paralizom. Kao što je to slučaj i kod djece u razvoju, trening otpora može ponuditi uočljive koristi u smislu povećane snage kod djece, adolescenata i odraslih s cerebralnom paralizom. Sustavni pregled pokazao je da vježbe jačanja utječu na veliko poboljšanje snage i tjelesnih performansi među osobama s cerebralnom paralizom (47). Međutim, budući da postoji malo čvrstih dokaza iz RCT-a u vezi s primjenom treninga otpora kod osoba s cerebralnom paralizom (48) potrebno je procijeniti u kojoj su mjeri protokoli treninga iz novijih randomiziranih kontroliranih ispitivanja u skladu s dokazima o učinkovitom treningu otpora, što se odražava u smjernicama Nacionalne udruge za snagu i kondicioniranje (NSCA) i ACSM-a. Kako bi se

održala najviša razina dokaza za ove preporuke, provedeno je sveobuhvatno istraživanje ograničeno na trening otpora za donji ekstremitet, budući da je većina RCT-a kod osoba s cerebralnom paralizom uključivala treninge za ove mišiće. (33)

Tablica 2. Usporedba varijabli treninga snage mišića kroz randomizirana kontrolirana ispitivanja (RCT) u cerebralnoj paralizi (CP) u usporedbi sa smjernicama NSCA i ACSM

<b>Istraživači</b>	<b>Osnovni podaci</b>	<b>Intenzitet</b>	<b>Vrijeme (trajanje)</b>	<b>Vremensko razdoblje</b>	<b>Tip vježbi</b>
<u>Liao i sur.</u>	N = 20  Dob 5–12  GMFCS I / II	3 puta tjedno	1 set od 10 ponavljanja pri 20% 1RM  1 set ponavljanja do umora od 50% 1RM  1 set od 10 ponavljanja pri 20% 1RM	6 tjedana	višezglobne vježbe (sjedi-stani) opterećene (pomoću prsluka s utezima)
<u>Lee i sur.</u>	N = 18  Dob 4–12 GMFCS II / III	3 puta tjedno	2 serije po 10 ponavljanja	5 tjedana	vježbe za više zglobova (bočni korak, stepenice gore-dolje) opterećene (pomoću manšeta s utezima), pojedinačne vježbe za zglobove
<u>Scholtes i sur.</u>	N = 51  Dob 6–13 godina GMFCS razina I / II / III	3 puta tjedno	3 kompleta od 8 RM	12 tjedana (6 tjedana PRE)	vježbe za više zglobova (preša za noge) i opterećene (pomoću prsluka s utezima)
<u>Taylor i sur.</u>	N = 48 Dob 14–22	2 puta tjedno	3 serije po 10–12 ponavljanja	12 tjedana	Utezi

	GMFCS razina II / III				
<u>Maeland i sur.</u>	N = 12  Dob 27–69  GMFCS II / III	3 puta tjedno	4 serije po 12–15 ponavljanja (tjedan 1–2)  4 serije po 4–6 ponavljanja (3–8 tjedan)	8 tjedana	Vježbe za jedan zglob
<u>NSCA</u>		2-3 puta tjedno	1–3 serije od 6–15 ponavljanja od 50–85% RM	8–20 tjedana	Jednostruke i višezglobne vježbe

GMFCS = sustav klasifikacije grubih motoričkih funkcija;

RM = maksimum ponavljanja;

PRE = vježba progresivnog otpora

### 4.3. Intenzitet i volumen

Intenzitet se odnosi na napor u treningu (u odnosu na maksimalni kapacitet) i često se propisuje u odnosu na predviđeni maksimalni broj otkucaja srca. Praćenje frekvencije srca omogućava bolje planiranje i veću učinkovitost vježbanja. Osnova za planiranje intenziteta vježbanja su maksimalna frekvencija srca (MHR) i frekvencija u mirovanju (RHR). Frekvencijska rezerva (HRR) je razlika između MHR i RHR. Dvije studije (43,44) uključivale su metodu maksimalnog broja otkucaja srca kako bi se odredio intenzitet treninga. Studija autora Verschuren i sur. (44) koja je uključivala ispitanike s intenzitetom treninga od 60–70% maksimalnog broja otkucaja srca, rezultirala je povećanjem na 70–80% tijekom trećeg mjeseca. U studiji autora Unnithan i sur. (43) koristili su se intenziteti treninga od 65–75% maksimalnog broja otkucaja srca, što je u skladu sa smjernicama ACSM-a (64–95%). Dvije druge studije koristile su postotak HRR-a. Točnije, u studiji Slaman i sur. (45) trening je započet s 40% HRR i povećan je intenzitet na 80% HRR do 12. tjedna. Studija Nsenga i sur. (42) također je bila u skladu sa smjernicama ACSM-a, s intenzitetom treninga koji se kretao između 50–65% potrošnje kisika. Iako je pri procjeni ovih studija i odgovarajućih nalaza potrebno uzeti u obzir mnoge čimbenike (npr.



funkcionalni kapacitet sudionika), važno je istaknuti da je intenzitet treninga u svakom od ovih RCT-a bio usklađen sa smjernicama ACSM-a. To sugerira da su mnoge osobe s cerebralnom paralizom sposobne i da će imati koristi od poboljšanja kondicije kada se uključe u progresivno intenzivne aerobne vježbe slične opsegu koji se preporučuje za vršnjake koji se uobičajeno razvijaju. Svi su treninzi trajali najmanje 20 minuta, što je također usklađeno sa smjernicama ACSM-a (33). S druge strane, prema NSCA smjernicama, početnici bi trebali koristiti opterećenje koje omogućuje ne više od 10-15 ponavljanja za 1-2 serije, bez nepotrebnog umora mišića. Ovisno o individualnim potrebama, ciljevima i sposobnostima, program s vremenom može napredovati tako da uključuje veće količine ponavljanja s većim opterećenjima za velike mišićne skupine, kako bi se povećao dobitak u mišićnoj snazi. Za srednjeg i naprednog pojedinca, opterećenje bi trebalo biti dovoljno da omogući 6 do 12 ponavljanja prije umora mišića, za 2-4 serije. Za djecu, adolescente i zdrave odrasle ljude koji se obično razvijaju, preporuke zahtijevaju učestalost treninga 2-3 puta tjedno u danima koji nisu uzastopni. Za odrasle, dobitak u mišićnoj hipertrofiji i snazi rezultat je upotrebe otpora ekvivalentnog 60% -80% maksimalnog pojedinačnog ponavljanja. Intenzitet treninga može se izmijeniti na temelju ciljanog broja ponavljanja ili povećanjem opterećenja unutar propisanog maksimalnog raspona ponavljanja (npr. 8 do 12 maksimuma ponavljanja). Budući da je često izazovno ili nesigurno utvrditi istinski RM među osobama s cerebralnom paralizom, upotreba RM metode za dodjeljivanje intenziteta je najizvedivija, najsigurnija i učinkovita strategija. (33)

Većina ljudi s CP nema naviku napornog vježbanja i možda će im trebati vremena da se prilagode ovoj razini aktivnosti. Stoga je preporuka odraditi nekoliko tjedana upoznavanja treninga snage samo kako bi postigli preporučeni obujam i intenzitet treninga. Dulje intervencije progresivnog intenziteta (npr. 12-16 tjedana) mogu biti potrebne da bi se postigla značajna ili značajna poboljšanja u snazi. Važno je, kao i kod kardiorespiratorne izdržljivosti, za poboljšanje mišićne snage, potrebne su veće doze vježbanja otpora nego što je potrebno za održavanje ovih poboljšanja (33).

#### 4.5. Vrsta vježbi i parametri treninga

Za kardiorespiratornu kondiciju, preporuka od strane ACSM-a je redovita, svrhovita vježba koja uključuje glavne mišićne skupine i koja je kontinuirane i ritmične prirode (33). Vrste aktivnosti predviđenih u RCT-ima uključuju trčanje, hodanje, hod stepenicama, biciklizam, vježbe ergometrije ruku, pokretanje invalidskih kolica i plivanje, a sve su prilagođene specifičnom stanju uključenih sudionika (42,43,44,45).

Većina ljudi, uključujući i osobe s cerebralnom paralizom, može sudjelovati u vježbanju s visokom razinom sigurnosti. Na temelju sigurnosnih pitanja koja su procijenjena za pet studija, a koje nisu izvijestile o štetnim događajima, postoji mali rizik od ozljeda kod djece i adolescenata s cerebralnom paralizom tijekom kardiorespiratornog treninga. U ovim studijama (42,43,44,45) sudionici su vježbali najmanje 2–4 puta tjedno tijekom najmanje 20 minuta i to umjerenim intenzitetom od oko 60–75% maksimalne brzine otkucaja srca, 40–80% rezerve pulsa ili 50–65% vršnog unosa kisika. Tri studije izvijestile su o pozitivnim ishodima na kardiorespiratornu izdržljivost (42,43,45), dok su u ostalim studijama zabilježeni ishodi u aerobnim performansama, mjereni testom okretanja ruke/ciklusom, i testom vožnje (44).

Zabilježena povećanja bila su:

- 23% za 8-tjednu intervenciju kod mladih (dob:  $14,2 \pm 1,9$  godina) u razinama GMFCS I i II (42)
- 18% za tromjesečnu intervenciju (dob:  $15,9 \pm 1,5$  god) u razinama GMFCS II i III (43)
- 9% za tromjesečnu intervenciju kod mladih odraslih (dob:  $20 \pm 3,0$  godine) klasificiranih na GMFCS I – IV (13)
- 41% za 8-mjesečnu intervenciju s djecom (dob:  $12,1 \pm 2,6$  godine) u razinama GMFCS I i II (44)

Prema ovim studijama, može se zaključiti da kardiorespiratorni trening može učinkovito povećati kardiorespiratornu izdržljivost kod djece i odraslih s cerebralnom paralizom. Zajedno uzeti u obzir, ovi rezultati sugeriraju da bi se veći dobici u kardiorespiratornoj izdržljivosti mogli dogoditi kod duljih programa treninga za djecu i odrasle s cerebralnom paralizom koji imaju veću pokretljivost i mogu sudjelovati u većim dozama treninga.

Prema postojećim interventnim studijama, propisi za vježbanje za osobe s CP trebaju sadržavati:

- minimalnu učestalost 2-3 puta tjedno
- intenzitet između 60–95% vršnog broja otkucaja srca ili između 40–80% HRR-a ili između 50–65% VO<sub>2</sub>peak
- minimalno vrijeme od 20 minuta po sesiji, najmanje 8 uzastopnih tjedana, kod treninga tri puta tjedno, ili 16 uzastopnih tjedana kod treninga dva puta tjedno.

Štoviše, moglo bi se dodati i zagrijavanje prije treninga kako bi se smanjile ozljede mišićno-koštanog sustava. Tjelesno neaktivne osobe s cerebralnom paralizom mogle bi vrlo teško postići i održavati ove preporuke za vježbanje, pa je stoga važno znati što je potrebno za prilagodbu. Također, iako je preporuka cjeloživotno redovito sudjelovanje u tjelesnoj aktivnosti, također je vrlo važno naglasiti da su nedostaci vježbanja ili čak prolazak kroz razdoblja potpunog iscrpljivanja vrlo česti. Na temelju istraživanja kod pojedinaca koji se uobičajeno razvijaju, nakon uspostavljanja redovite tjelesne aktivnosti kao rutine, kratki propusti u rutini imat će mali ili samo skromni utjecaj na održavanje kardiorespiratorne izdržljivosti. Dakle, ovi nalazi pokazuju da su za poboljšanje kardiorespiratorne kondicije potrebne veće doze vježbanja od onih koje su potrebne za jednostavno održavanje uspostavljenog ritma. Djeca, adolescenti ili odrasli s cerebralnom paralizom koji ne mogu samostalno hodati također mogu imati koristi od treninga snage, ali im nedostaje selektivna motorička kontrola potrebna za izvođenje jednozglobnih vježbi. Većina parametara treninga za trening otpora usmjerena je na donje udove i vođeni su prema smjernicama NSCA ili ACSM. Međutim, tri važna parametra koja su korištena u programima koji su evaluirani u RCT-ima nisu bila u skladu sa smjernicama NSCA ili ACSM:

- način vježbanja
- intenzitet
- trajanje programa treninga (33).

Kao što je općenito prihvaćeno za svakog početnika, propisivanje vježbi za osobe s cerebralnom paralizom mora uključivati razdoblje "upoznavanja", u kojem se primjenjuje trening u vrlo malim dozama (tj. minimalni volumen i intenzitet), koji se odvija dva puta tjedno tijekom najmanje 2–4 tjedna. Poželjno je, da se tijekom tog razdoblja koriste jednostavne, zajedničke aktivnosti. Međutim, u djece s cerebralnom paralizom to je

komplikirano uslijed različite sposobnosti izoliranja pokreta zglobova, posebno na gležnju. Nakon faze upoznavanja treninga, može se očekivati da bi osobe s cerebralnom paralizom mogle sigurno iskoristiti postupno povećanje učestalosti i intenziteta kako bi se prilagodilo poboljšanjima u snazi, izdržljivosti i funkciji. Mogle bi se dodati i složene višestruke zajedničke aktivnosti (poput vježbi sjedenja-stajanja). Preporučeno je izvođenje 1–4 seta od 6–15 ponavljanja i postupno napredovanje, kako bi udovoljili zahtjevima poboljšane mišićne kondicije. Također je važno da programi traju dovoljno dugo da obuhvate ove dvije faze treninga. Uz pretpostavku da će u periodu od 8 tjedana doživjeti promjene u snazi kod jednostavnih aktivnosti, preporučeni je program od najmanje 12-16 tjedana kako bi došlo do povećanja vjerojatnosti pozitivnog učinka treninga kod osoba s cerebralnom paralizom. Budući da je vrlo teško pridržavati se navedenih režima vježbanja, važno je znati što je potrebno za održavanje postignutih rezultata. Poboljšanja u mišićnoj snazi izazvana treningom otpora brzo se preokreću s potpunim prestankom vježbanja. Čini se da je intenzitet važna komponenta održavanja učinaka treninga otpora na mišićnu snagu, no međutim, mjera u kojoj različite kombinacije frekvencija, volumena i intenziteta mogu dovesti do održavanja rezultata ostaje nepoznata. (33)

Tablica 3. Preporuke za propisivanje vježbanja i tjelesne aktivnosti među osobama s CP

<b>Preporuka</b>	
<b>VJEŽBA</b>	
<b>Kardiorespiratorna (aerobna) vježba</b>	
• Učestalost	• Započnite s 1-2 sesije tjedno i postupno napredujte do 3 sesije tjedno
• Intenzitet	• > 60% vršnog otkucaja srca, ili > 40% HRR, ili između 46–90% VO 2peak
• Vrijeme	• Minimalno vrijeme od 20 minuta po sesiji i najmanje 8 ili 16 uzastopnih tjedana, ovisno o učestalosti (2 ili 3 puta tjedno).

• Tip	• Redovita, svrhovita vježba koja uključuje glavne skupine mišića i koja je kontinuirane i ritmične prirode
<b>Vježba otpora</b>	
• Učestalost	• 2–4 puta tjedno u neprekidne dane
• Intenzitet	• 1–3 serije od 6–15 ponavljanja od 50–85% RM
• Vrijeme	• Nije utvrđeno određeno trajanje treninga radi učinkovitosti. Razdoblje treninga trebalo bi trajati najmanje 12-16 uzastopnih tjedana
• Tip	• Napredak u načinu rada od prvenstveno jednostrukih, strojno utemeljenih vježbi otpora do strojnih i vježbi otpora slobodnih utega, višezglobnih (i zatvorenih kinetičkih lanaca). Trening otpora s jednim zglobovima može biti učinkovitiji za vrlo slabe mišiće ili za djecu, adolescente ili odrasle koji imaju tendenciju nadoknade prilikom izvođenja vježbi s više zglobova ili na početku treninga
<b>SVAKODNEVNA TJELESNA AKTIVNOST</b>	
<b>Tjelesna aktivnost (umjerena do snažna)</b>	
• Učestalost	• $\geq 5$ dana u tjednu
• Intenzitet	• Umjerena do snažna tjelesna aktivnost
• Vrijeme	• 60 min
• Tip	• Razne aktivnosti
<b>Tjelesna aktivnost (sjedeći)</b>	
• Učestalost	• 7 dana u tjednu

• Intenzitet	• Sjedeći (<1,5 METs)
• Vrijeme	• <2 sata dnevno ili prekinite sjedenje po 2 minute svakih 30–60 minuta
• Tip	• Nezaposlene, zabavne, sjedilačke aktivnosti poput gledanja televizije, korištenja računala i / ili igranja video igara

#### 4.6. Hipoterapija

Statistike potvrđuju razmjere problema invalidnosti kao i potrebu za njegovim brzim rješenjem. Broj osoba s invaliditetom je u porastu, a bitan je problem njihove rehabilitacije i socijalne prilagodbe. Još u davna vremena ljudi su primjećivali medicinska svojstva jahanja i povoljan utjecaj komunikacije i odnosa pacijenata s konjima. 1791. godine filozof Denis Diderot napisao je da „*među tjelesnim vježbama koje posjeduju sve dobre osobine, prvo mjesto pripada jahanju koje liječi brojne bolesti*“. Prema Američkom udruženju za hipoterapiju, terapija konjima je fizikalna, radna i govorna terapija gdje se kretanje konja koristi kao terapijski alat. To nije samo jahanje. Hipoterapiju bi trebao provoditi tim koji sadrži liječnika, fizioterapeuta, radnog terapeuta, logopeda u kombinaciji s educiranim, kompetentnim voditeljem konja i naravno sa zdravim uvježbanim konjem. Cilj hipoterapije je uglavnom poboljšanje tjelesne funkcije, ravnoteže, kretanja, smanjenje spastičnosti te poboljšanje senzorne obrade, više mentalne funkcije. Tijekom terapije, terapeuti imaju niz procjena i izmjena tretmana. U znanstvenim radovima, opisano je nekoliko terapeutskih učinaka hipoterapije u smislu poboljšavanja fleksibilnost, kontrole položaja, ravnoteže i mobilnost. Opisano je kako toplina, ritmičnost i trodimenzionalni pokreti konja doprinose poboljšanju ravnoteže. Ravnoteža sjedenja vrlo je važna fizičko – funkcionalna komponenta za izvođenje svakodnevnih aktivnosti. Mišići stabilizatora kralježnice pri tome igraju vrlo važnu ulogu. Osobe s cerebralnom paralizom imaju najoptimalniji kontakt s konjem jer ne sjede na sedlu nego na debljoj deki kako bi mogli osjetiti toplinu, disanje i pokrete konja koji što je jedan od ključnih elementa terapije. U proučavanom istraživanju, svaki je sudionik dobio 30 minuta terapije s konvencionalnom terapijom u ukupno 8

tretmana u 3 tjedna. Najprije su se izvodile vježbe dok je konj mirno stajao, zatim kada je konj sporo koračao i posljednja faza kada je konj hodao većom brzinom. Studija je provedena s ciljem da se otkrije učinak hipoterapije u odnosu na konvencionalnu fizioterapiju. Korištena su dva različita alata za mjerenje ishoda prema ocjeni terapeuta s polustrukturiranim upitnikom kako bi se doznale osnovne fizičke, socio-demografske značajke, osnovno stanje i stanje izmijenjeno nakon intervencije. Osnovni podaci pokazuju da nije bilo značajne razlike između ukupne karakteristike grupe stoga su obje grupe bile homogene što je vrlo važna komponenta svakog kliničkog ispitivanja. Nakon 2 tjedna hipoterapije i konvencionalne terapije, u obje skupine se uočilo značajno poboljšanje. U varijabli sjedenje – stajanje – premještanje, hipoterapija u kombinaciji s konvencionalnom fizioterapijom je imala bolji učinak od primjene samo konvencionalne. Ostali rezultati su bili podjednaki vrijednosti (49).

Hipoterapija se koristi i kao strateška metoda liječenja kao dio integrirane terapije. Ova metoda podrazumijeva poučavanje vještine jahanja za osobe s invaliditetom. Hipoterapija poboljšava mišićni tonus, ravnotežu, kontrolu držanja, suradnju i razvoj motoričkih sposobnosti. Stoga je najvažniji cilj hipoterapije poboljšati ravnotežu, držanje, funkciju i pokretljivost. Hipoterapija je pokazala prednosti induciranja simetrije mišića u trupu i kuku te smanjenja asimetrije mišića aduktora. Štoviše, prepoznat je kao izazivač poboljšane vestibularne i proprioceptivne stimulacije i povećane tjelesne svijesti. Pod nadzorom hipoterapeuta, konji pomažu u poboljšanju u različitim sferama: fizičkoj, emocionalnoj, kognitivnoj i društvenoj. Hipoterapija se prvenstveno sastoji u stvaranju i učvršćivanju pravilnog pokreta zdjelice. Također pomaže u normalizaciji napetosti mišića. Terapeutsko jahanje poboljšava koordinaciju, ravnotežu i također uči orijentaciju u tjelesnom prostoru pacijenta. Hipoterapija također ima utjecaj na mentalnu sferu. Kontakt s konjem povećava samopoštovanje i smanjuje emocionalne poremećaje. Jahanje utječe na fizičku zonu pokretima konja. Ostavljaju dojam ljudskog hoda kroz trodimenzionalne pokrete konja leđima naprijed i natrag, gore i dolje, desno i lijevo, kao i rotacijska kretanja oko okomite osi kralježnice. Training tijela u sjedenju i kretanje naprijed na neki način je tipičan za ljudsko hodanje i dovodi do pravilnog držanja tijela. Konj prenosi 90 do 110 višedimenzionalnih impulsa njihanja pacijentu u roku od jedne minute. To omogućuje upoznavanje obrazaca kretanja karakterističnih za ljudsko hodanje. Tijekom jahanja, jačaju

se mišići leđa, trbuha i zdjeličnog pojasa, što dovodi do razvoja pravilnog držanja. Naizmjenično ljuhanje tijekom hodanja uzrokuje napetost i opuštanje posturalnih mišića, koje omogućuje normalizaciju napetosti mišića. Temperatura konja je za jedan stupanj viša nego u ljudi (37,5-38,5°C). To je dobra priprema za druge oblike rehabilitacije. Jahanje u rehabilitaciji uzrokuje povećanje motivacije u terapijskom postupku. Povezano je i s povećanjem samopoštovanja i smanjenjem emocionalnih poremećaja povezanih s bolešću. U pacijenata koji se podvrgavaju ovoj vrsti terapije budi se i osjećaj odgovornost i neovisnost vezana uz brigu o konju. Osim toga, ritam konjskog hodanja i ugodan osjećaj ljuhanja izazivaju opuštenost i smirenost. Terapija s konjem doprinosi stimulaciji u kognitivnoj i društvenoj zoni. Ova vrsta terapije prisiljava napustiti dom i upoznati novu sredinu. Sprječava izolaciju i razvija sposobnost snalaženja u različitim životnim situacijama. Životinja na taj način pomaže razvijati ljudske odnose. Daje osjećaj vezanosti između osobe i konja, koji se zatim mogu prenijeti na odnose s ljudima i poboljšati interakciju s drugim osobama. Hipoterapija može imati različite oblike. Može se razlikovati:

- terapija pokretom, tj. pasivno podvrgavanje pokretima tijekom jahanja
- provedba vježbi tijekom jahanja, terapija izravnim kontaktom
- psihopedagoški oblik, koji ima za cilj intelektualno, kognitivno i emocionalno poboljšanje (49).

Slika 8. Terapijski tim



Izvor: Udruga Pegaz Rijeka-slike, Dostupno na:

[https://web.facebook.com/pg/udrugapegazrijeka/photos/?ref=page\\_internal](https://web.facebook.com/pg/udrugapegazrijeka/photos/?ref=page_internal) (ožujak, 2021.)



## 5. CILJEVI I HIPOTEZE

Cilj ovog završnog rada je prikazati utjecaj tjelesne aktivnosti kod osoba s cerebralnom paralizom kao i pojasniti važnost rehabilitacijskog vježbanja kako bi postigli značajniju kvalitetu života. Rezultat rada trebao bi pokazati i ukazati na važnost rehabilitacijskog vježbanja svakog pacijenta obzirom da nestručna/neadekvatna terapija može dovesti do pogoršanja zdravstvenog stanja pacijenta i negativno utjecati na sam tijek bolesti.

Hipoteze koje će se testirati predmetnim istraživanjem definirane su kako slijedi:

- H0 Tjelesna aktivnost kategorija je od značajnog utjecaja na promatranu osobu s dijagnozom cerebralne paralize
- H1 Rezultati rehabilitacije koja uključuje redovito izvođenje vježbi pozitivni su i mjerljivi
- H2 Tjelesna aktivnost kratkoročno je rješenje za poboljšanje motoričkih i ostalih sposobnosti pacijenta

## **6. MATERIJALI I METODE**

Za izradu rada u teorijskom dijelu, dostupna literatura prikupljena je pomoću znanstvenih baza podataka te su pri tome korištene ključne riječi: cerebralna paraliza, rehabilitacija bolesnika s cerebralnom paralizom, tjelesna aktivnost bolesnika s cerebralnom paralizom. Pretraživana je dostupna literatura na hrvatskom i engleskom jeziku. Kriteriji uključenja/isključenja članaka su bili uska povezanost sa odabranom temom završnog rada. Kod empirijskog dijela rada, prikazan je slučaj osobe oboljele od cerebralne paralize, njezina dosadašnjeg stanja i rehabilitacije te tjelesne aktivnosti, a prikazani su i rezultati praćenih i od strane stručne osobe vođenih vježbi u relevantnom razdoblju od 5 mjeseci.

## **7. PRIKAZ SLUČAJA**

Dorjan Vidas mladić je kojemu je dijagnosticirana cerebralna paraliza. U toku cijelog svog života bori se s posljedicama bolesti na različite načine. Iako je u svakodnevnom funkcioniranju ovisan o pomoći majke s kojom živi, ne odustaje od rada na vlastitom razvoju i poboljšanju vlastitih mogućnosti u svakodnevnim aktivnostima.

### **7.1. Anamneza**

Dorjan Vidas rođen je 29.09.1986. godine u Rijeci. Rođen je u osmom mjesecu trudnoće, koja je do 7. mjeseca bila uredna. Majka je imala prijevremene trudove te zbog toga i hospitalizirana. Porodaj je obavljen u rodilištu, bez komplikacija. Potom nastupaju asfiksija i reanimacija, te apnea i konvulzija i to u prvom satu po porodu. U prvoj godini života postavljena je dijagnoza PCI - tetraparesis spastica i uključen je u rehabilitaciju koju i danas redovito provodi. Operativno su riješene kontrakture, operiran je dva puta.

Osnovnu i srednju školu pohađao je po prilagođenom programu. Pri radu i aktivnostima, Dorjan, prema medicinskoj dokumentaciji, prihvaća ponuđene aktivnosti, održava pažnju kooperabilan je i trudi se, ali mu je za napredak potreban poticaj, pohvala.

U kognitivnom funkcioniranju uočeno je globalno ograničenje nivoa razvijenosti opće intelektualne efikasnosti. Znatno bolje rezultate pokazuje na verbalnim skalama u odnosu na neverbalne subtestove gdje je ukupni rezultat na razini umjerene retardacije. Očigledne su i teškoće u perceptualnoj organizaciji, u sferi asocijativne elastičnosti mišljenja, brzine i efikasnosti psihomotoričke izvedbe. Također, uočene su i ograničene sposobnosti učenja i logičkog zaključivanja. Na zadovoljavajućoj razini je razvijeno temeljno razumijevanje socijalnih odnosa, shvaćanje i moralnost.

## 7.2. Rehabilitacijske vježbe

U okviru tvrtke Repts and muscles j.d.o.o. odnosno teretane Apollon gym pacijent je pet puta tjedno (radnim danom svaki dan, te odmor vikendom) uz nadzor fizioterapeuta sudjelovao u tjelesnim aktivnostima koje predstavljaju rehabilitacijski postupak za povećanje snage mišića te povećanje izdržljivosti i lakšu pripremu za svakodnevni život i izvršavanje svakodnevnih životnih aktivnosti. Svaki dnevni trening trajao je od jednog sata do sata i pol, a bili su podijeljeni na način da je jedan dan pacijent radio vježbe koje su obuhvaćale gornji dio, a drugi dan vježbe koje su obuhvaćale donji dio tijela. Nakon svakog treninga s pacijentom su rađene vježbe istezanja i opuštanja.

### Hod/trčanje po traci

Vježbe koje uključuju hodaње ili trčanje na traci osnažuju mišiće što rezultira poboljšanjem pokreta te sprječava slabljenje i kontrakture istih. Vježbe hodaња i trčanja na traci izvode se na svakom treningu, zajedno s vježbama uspravnog držanja i sličnima.

Slika 9. Hod po traci



## Dvoručno veslanje

Zbog važnosti postizanja dovoljne stabilnosti trupa pacijenta izvodile su se vježbe veslanja. Osim toga, ove vrste vježbi su izvođene kako bi se osnažili leđni mišići.

Slika 10. Dvoručno veslanje



## Triceps potisak

Vježbe za jačanje tricepsa izvodile su se u svrhu osnaživanja gornjih ekstremiteta i olakšavanja izvođenja svakodnevnih aktivnosti.

Slika 11. Triceps potisak





## **Stražnji potisak za ramena**

Stražnji potisak za ramena izvođen je zbog jačanja mišića i aktivnog istezanja odnosno funkcionalnog povećanja pokreta.

Slika 12. Stražnji potisak za ramena



## **Biceps pregib**

Vježbe bicepsa izvodile su se radi povećanja snage mišića ruku.

Slika 13. Biceps pregib



## Čučanj

Čučanj predstavlja jednu od najvažnijih vježbi koja je za cilj imala savladavanje mogućnosti ustajanja bez pomoći ruku što je jedna od najkorisnijih aktivnosti u svakodnevnom izvođenju aktivnosti. Na svakom treningu čučanj je započinjao vježbom s praznim drvenim štapom, a onda bi se opterećenje kroz težinu šipke mijenjalo zajedno s brojem ponavljanja vježbe.

Slika 14. Čučanj



## Veslanje

Izvođenje vježbi za stabilnost trupa i jačanje leđnih mišića pacijenta.



Slika 15. Veslanje



### Triceps povlačenje

Izvođenje vježbi za osnaživanje mišića gornjih ekstremiteta.

Slika 16. Triceps povlačenja





## Adukcija

Vježbe adukcije izvode se radi jačanja mišića atagonista, i kao suprotnost odnosno zaokružena cjelina s vježbama abdukcije.

Slika 17. Adukcija



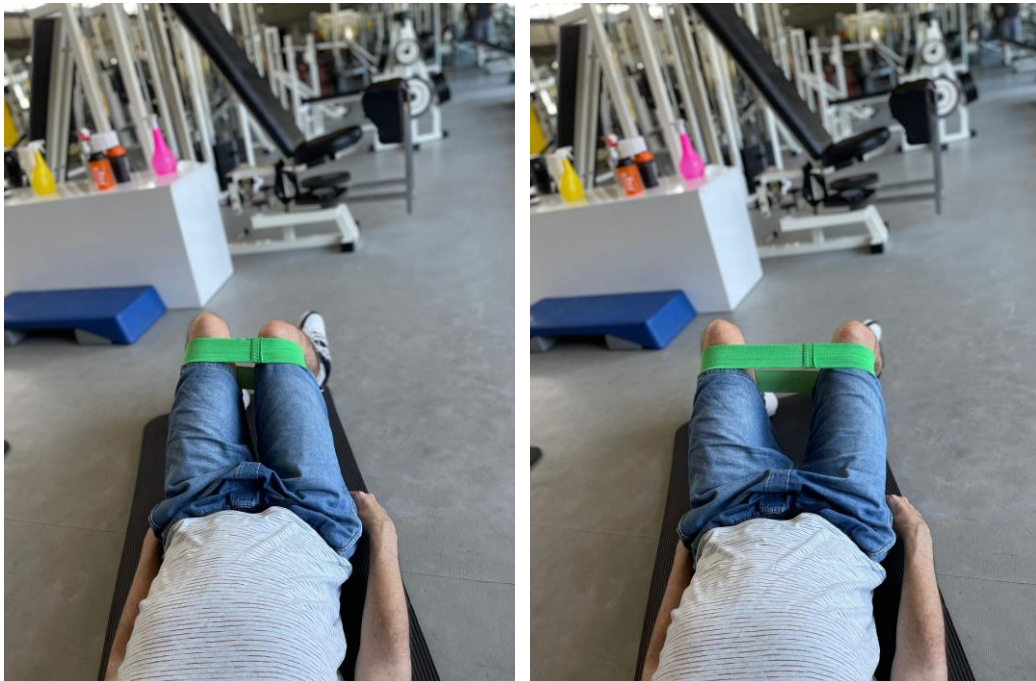
## Abdukcija/abdukcija s trakom

Vježbe abdukcije na spravi i s trakom izvođene su zbog valgus deformiteta nogu. Vježbe na spravi uključivale su dodavanje opterećenja i povećavanjem trajanja, dok su vježbe s trakom uključivale progresiju broja ponavljanja i trajanja natega trake.

Slika 18. Abdukcija



Slika 19. Abdukcija s trakom



### **Podizanje zdjelice (glute bridge)**

Vježbe koje ojačavaju mišiće stražnjice te leđa i trbuha, ublažava bolove u koljenima, ali isto tako djeluje na povećanje izdržljivosti prilikom hodanja ili izvođenja vježbi hoda ili trčanja na traci.

Slika 20. Podizanje zdjelice (glute bridge)



### **Core twist zagrijavanje i core twist na spravi**

Core twist vježbe izvođene su zbog poboljšanja u mobilnosti i kontrole trupa te osnaživanja obliquesa. Vježba je započinjala zagrijavanjem uz prazan štap, a prelaskom na spravu povećavao se broj ponavljanja te opterećenje u vidu kilaže.



Slika 21. Core twist (zagrijavanje)



Slika 22. Core twist (na spravi)



### **Leg extension (vježba za kvadriceps)**

Vježba koja obuhvaća jačanje mišića natkoljenice čiji se intenzitet povećava na način da se poveća broj ponavljanja ili opterećenje.

Slika 23. Leg extension (vježba za kvadriceps)



### **Povlačenje na lat masini (lat povlak)**

Vježba lat povlak izvođena je s ciljem osnaživanja mišića leđa i ruku.

Slika 24. Povlačenje na lat masini





### Leg press

Vježba leg press izvodi se pomoću specijalizirane sprave u cilju ojačanja mišića nogu, no uz značajan oprez budući da prekomjerna težina može dovesti do značajnog oštećenja koljenog zgloba.

Slika 25. Leg press



### Bench press

Bench press vježbe su se izvodile kako bi se poboljšala koordinacija ruku i strana tijela. Naime, kod pacijenta je uočeno da je desna ruka nešto slabija od lijeve te se na takav način pratio napredak do izjednačenja snage.

Slika 26. Bench press



### 7.3. Rezultati istraživanja

Tablica 4. Podaci o tijeku zadanih vježbi

Vrsta vježbe	Siječanj			Veljača			Ožujak			Travanj			Svibanj		
	Razina opterećenja	Samostalno izvođenje (da/ne)	Vrijeme trajanja	Razina opterećenja	Samostalno izvođenje (da/ne)	Vrijeme trajanja	Razina opterećenja	Samostalno izvođenje (da/ne)	Vrijeme trajanja	Razina opterećenja	Samostalno izvođenje (da/ne)	Vrijeme trajanja	Razina opterećenja	Samostalno izvođenje (da/ne)	Vrijeme trajanja
Hod/trčanje na traci	2.5 km/h	da	3 min	5.5 km/h	da	5 min	6 km/h	da	7 min	6.5 km/h	da	10 min	7 km/h	da	10 min
Dvoručno veslanje	0.5 kg	ne	6-8 ponavljanja	2 kg	da	8 ponavljanja	3 kg	da	8-10 ponavljanja	4 kg	da	10 ponavljanja	5 kg	da	10 ponavljanja
Triceps potisak	2 kg	da	6 ponavljanja	4 kg	da	8 ponavljanja	5 kg	da	10-12 ponavljanja	6 kg	da	10 ponavljanja	7 kg	da	10 ponavljanja
Stražnji potisak za ramena	7 kg	da	8 ponavljanja	9 kg	da	8 ponavljanja	9 kg	da	10-12 ponavljanja	10kg	da	10 ponavljanja	10 kg	da	10-12 ponavljanja
Biceps pregib	2 kg	da	6 ponavljanja	4 kg	da	8 ponavljanja	5 kg	da	8 ponavljanja	5 kg	da	10 ponavljanja	6 kg	da	10 ponavljanja
Čučanj	0 kg	ne	6 ponavljanja	5 kg	da	6 ponavljanja	7 kg	da	8-10 ponavljanja	8 kg	da	10 ponavljanja	9 kg	da	10-12 ponavljanja
Veslanje	0 kg	ne	6 ponavljanja	5 kg	da	6 ponavljanja	7 kg	da	6 ponavljanja	7 kg	da	8-10 ponavljanja	8 kg	da	10 ponavljanja
Triceps povlačenje	4 kg	da	6 ponavljanja	5 kg	da	6-8 ponavljanja	5 kg	da	10 ponavljanja	6 kg	da	8 ponavljanja	6 kg	da	10-12 ponavljanja
Adukcija	5 kg	da	8 ponavljanja	7.5 kg	da	10 ponavljanja	12 kg	da	10 ponavljanja	15 kg	da	10 ponavljanja	17.5 kg	da	10 ponavljanja
Abdukcija	5 kg	da	8 ponavljanja	7.5 kg	da	10 ponavljanja	12 kg	da	10 ponavljanja	15 kg	da	10 ponavljanja	17.5 kg	da	10 ponavljanja
Abdukcija s trakom	jačina trake: 2.5-15.5 kg	ne	10 ponavljanja	jačina trake: 2.5-15.5 kg	ne	20 ponavljanja	jačina trake: 2.5-15.5 kg	ne	30 ponavljanja	jačina trake: 4.5-22.5 kg	ne	30 ponavljanja	jačina trake: 4.5-22.5 kg	ne	40 ponavljanja
Podizanje zdjelice- glute bridge	jačina trake: 2.5-15.5 kg	ne	10 ponavljanja	jačina trake: 4.5-22.5 kg	ne	18 ponavljanja	jačina trake: 11-36 kg	ne	25 ponavljanja	jačina trake: 11-36 kg	ne	35 ponavljanja	jačina trake: 11-36 kg	ne	40 ponavljanja

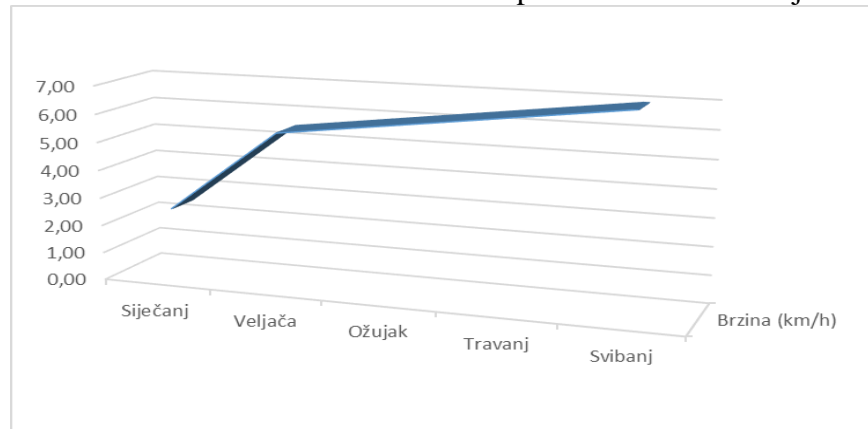
s trakom															
Core twist na spravi	5 kg	da	10 ponavljanja	7.5 kg	da	10 ponavljanja	10 kg	da	10 ponavljanja	12.5 kg	da	10 ponavljanja	15 kg	da	10 ponavljanja
Leg extension (vježba za kvadriceps)	5 kg	da	10-12 ponavljanja	7.5 kg	da	10-12 ponavljanja	12.5 kg	da	10 ponavljanja	15 kg	da	10 ponavljanja	17.5 kg	da	10 ponavljanja
Povlačenje na lat mašini (lat povlak)	5 kg	da	8 ponavljanja	10 kg	da	8 ponavljanja	12.5 kg	da	10 ponavljanja	15 kg	da	10 ponavljanja	17.5 kg	da	10 ponavljanja
Leg press	15 kg	da	8 ponavljanja	20 kg	da	8 ponavljanja	25 kg	da	8 ponavljanja	30 kg	da	8 ponavljanja	35 kg	da	10 ponavljanja
Bench press	7.5 kg	ne	8 ponavljanja	9 kg	ne	8 ponavljanja	9 kg	ne	10 ponavljanja	10 kg	ne	8 ponavljanja	10 kg	ne	10 ponavljanja



## Hod/trčanje na traci

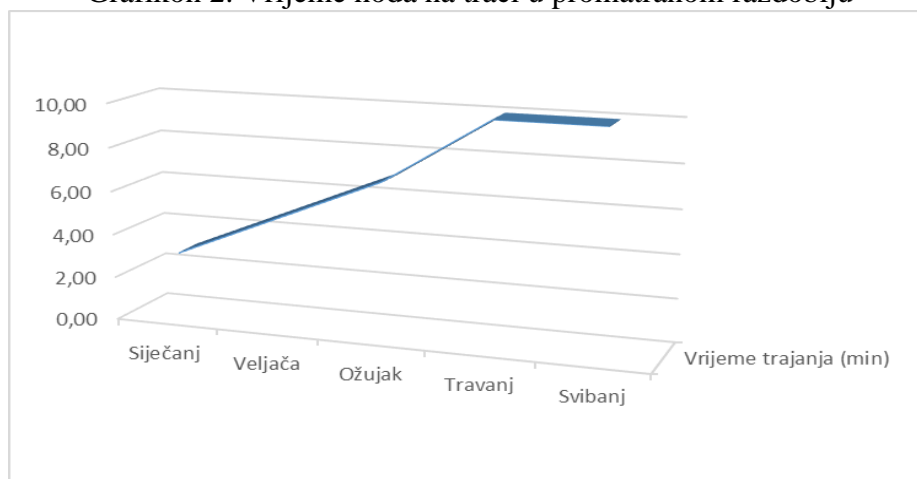
Iz analiziranih rezultata razvidno je da se u promatranom razdoblju brzina hoda po traci povećavala tijekom cjelokupnog trajanja terapije, uz napomenu da je pacijent samostalno izvodio vježbu.

Grafikon 1. Brzina hoda na traci u promatranom razdoblju



Sukladno ostvarenom napretku pacijenta postignut je i napredak u vremenskom trajanju vježbe, pa je tako s početnih 3 minute izvođenja, vremenski period porastao na 5 minuta u veljači, zatim 7 minuta u ožujku, da bi se zadržao na 10 minuta u travnju i svibnju, što je ujedno i povećanje od 333%.

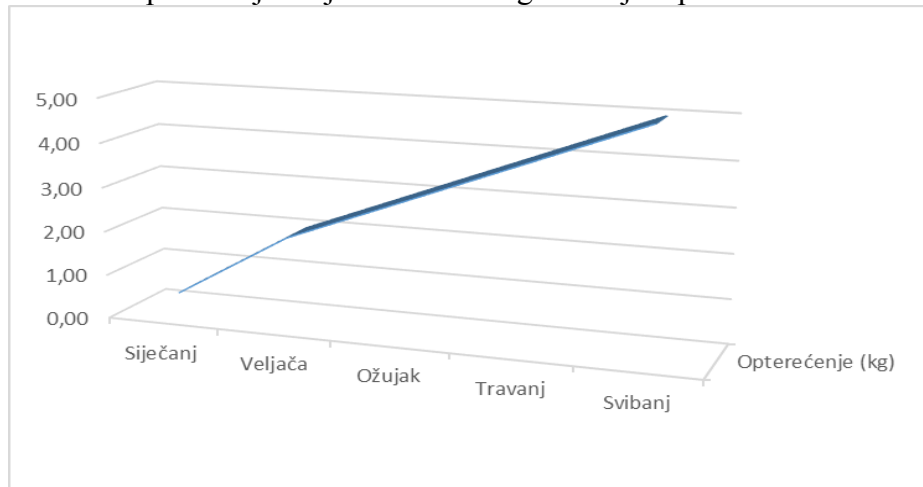
Grafikon 2. Vrijeme hoda na traci u promatranom razdoblju



## Dvoručno veslanje

Vježba je započela s težinom od 0,5 kg u prvom promatranom mjesecu te se povećavala sve do 5 kg u posljednjem promatranom mjesecu. Također, u siječnju pacijent vježbu nije izvodio samostalno, što se promijenilo već u veljači kada sam izvodi vježbu i tako nastavlja sve do kraja promatranog razdoblja.

Grafikon 3. Opterećenje u vježbi dvoručnog veslanja u promatranom razdoblju

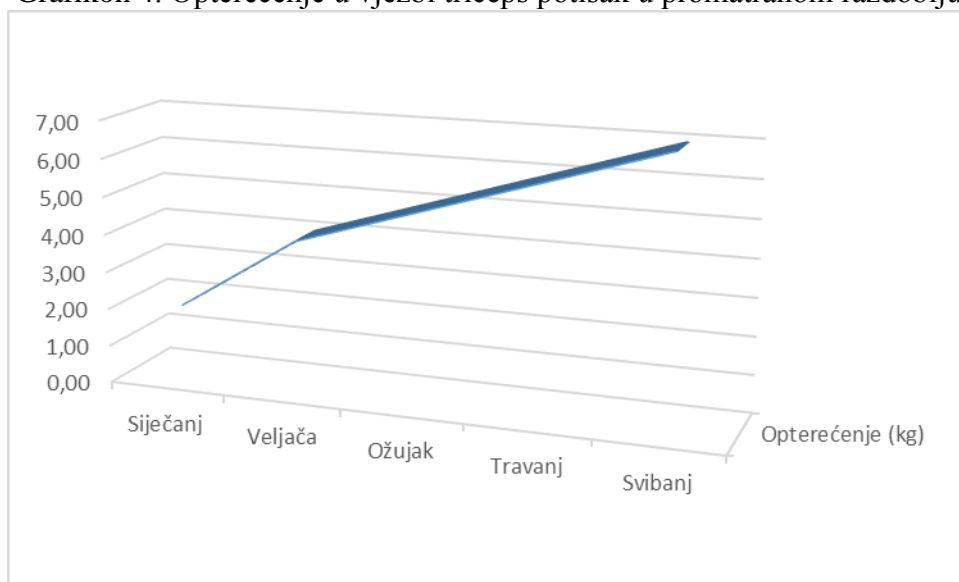


Osim opterećenja, rastao je i broj ponavljanja vježbe te je sa početnih 6-8 ponavljanja pacijent u posljednjem promatranom mjesecu ostvario 10 ponavljanja vježbe, s najvećim zabilježenim opterećenjem, potpuno samostalno.

## Triceps potisak

Vježba je izvođena samostalno u cjelokupnom promatranom razdoblju rehabilitacije, uz napomenu da je opterećenje u kilogramima postupno raslo, s početnih 2g na finalnih 7 kg što je 350% više težine u odnosu na početak.

Grafikon 4. Opterećenje u vježbi triceps potisak u promatranom razdoblju

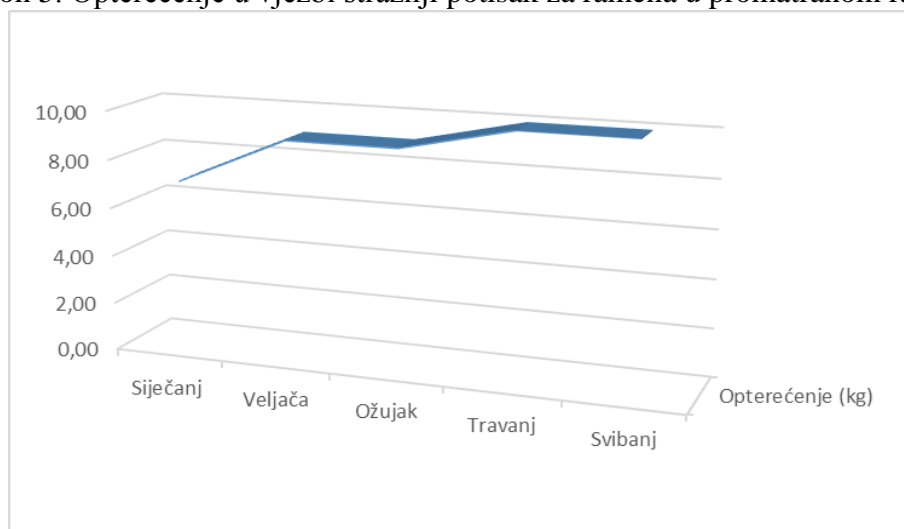


U pogledu broja ponavljanja, zabilježeno je da je pacijent rehabilitaciju započeo sa 6 ponavljanja u prvom mjesecu, a broj ponavljanja je rastao do ožujka kada doseže dvostruku brojku odnosno 12 ponavljanja, koja se smanjuju na 10 ponavljanja u posljednja dva promatrana mjeseca rehabilitacije.

### **Stražnji potisak za ramena**

Vježba se izvodila s prvotnim opterećenjem od početnih 7 kg koje je u promatranom razdoblju poraslo na 10 kg, zajedno s brojem ponavljanja koji je porastao s početnih 8 na finalnih 12 ponavljanja.

Grafikon 5. Opterećenje u vježbi stražnji potisak za ramena u promatranom razdoblju

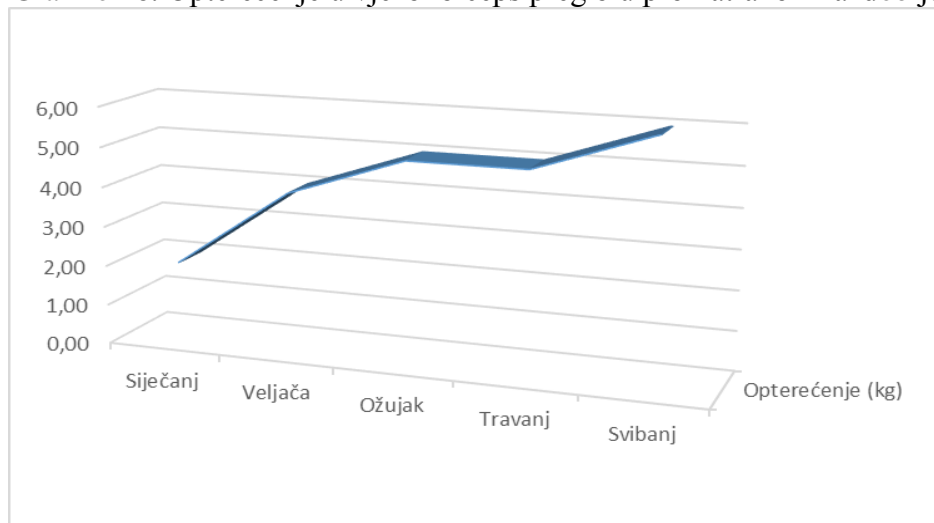


Osim što se opterećenje u kilogramima nije drastično mijenjalo, a zabilježen je i rast broja ponavljanja, pacijent je ovu vježbu izvodio potpuno smaostalno tijekom cijelog promatranog razdoblja.

### **Biceps pregib**

Pacijent je vježbu izvodio potpuno samostalno u promatranom razdoblju, uz opterećenje koje je raslo s početnih 2 kg na finalnih 6 kg, odnosno trostruko više.

Grafikon 6. Opterećenje u vježbi biceps pregib u promatranom razdoblju

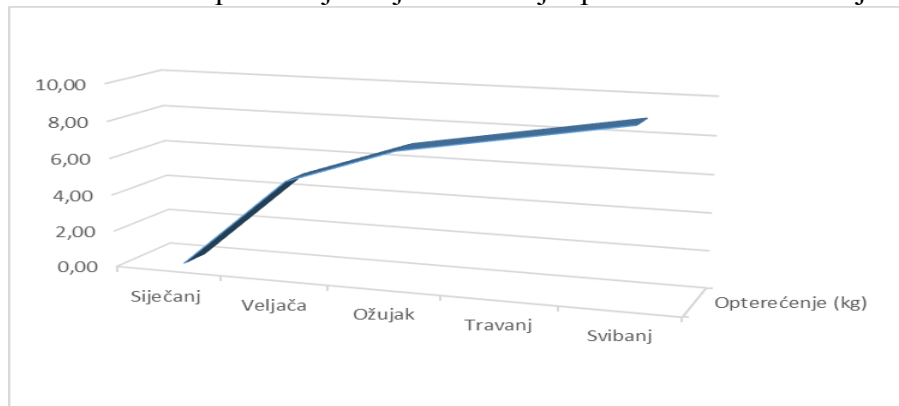


Broj ponavljanja rastao je sa početnih 6 ponavljanja u prvom mjesecu, na 8 ponavljanja u drugom i trećem mjesecu te na konačnih 10 ponavljanja u posljednja dva mjeseca.

## Čučanj

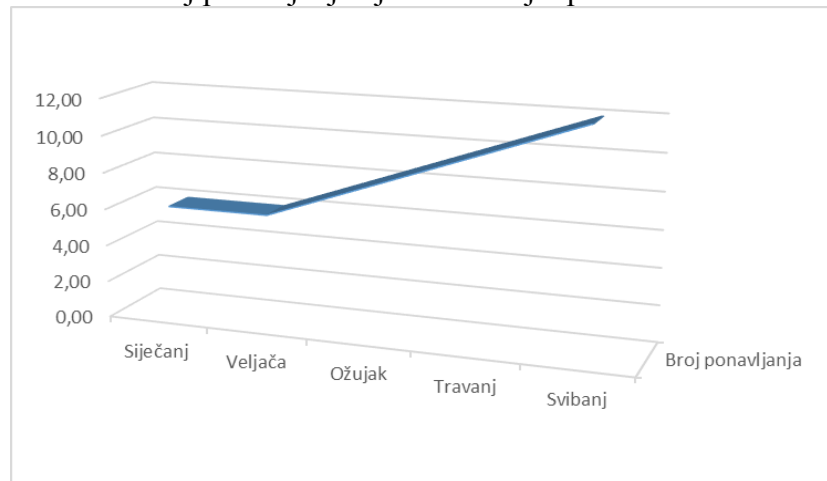
Vježba se u prvom mjesecu izvodila bez opterećenja, koje je u sljedećem mjesecu iznosilo 5 kg i postupno raslo do 9 kg u konačnici. Pacijent u prvom promatranom mjesecu nije vježbu mogao izvoditi samostalno, već uz pomoć fizioterapeuta.

Grafikon 7. Opterećenje u vježbi čučanj u promatranom razdoblju



Broj ponavljanja je također značajno rastao, s početnih 6 ponavljanja, u konačnici je zabilježeno dvostruko više, odnosno 12 ponavljanja vježbe čučanj.

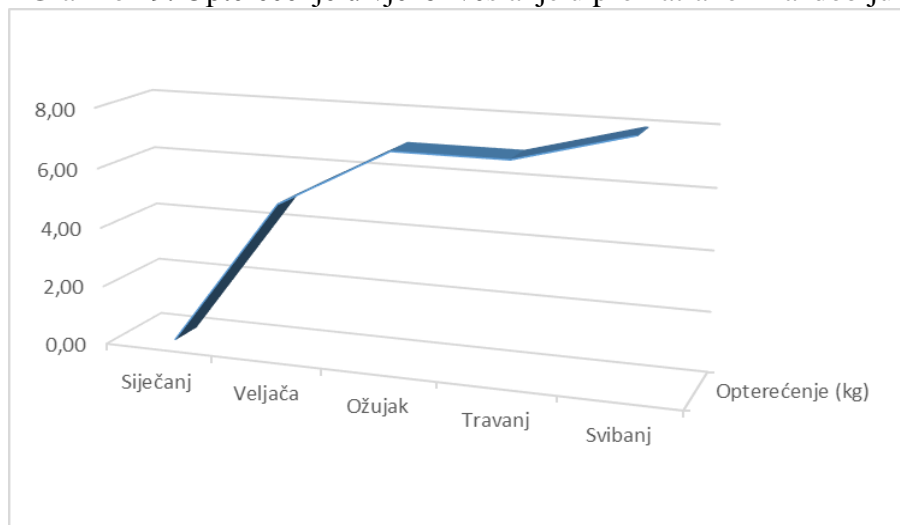
Grafikon 8. Broj ponavljanja vježbe čučanj u promatranom razdoblju



## Veslanje

Vježba veslanja u prvom mjesecu izvođena je bez opterećenja, koje je raslo na jednak način kao i kod vježbe čučnja, s početnih 0 kg na 5 kg već slijedeći mjesec do finalnih 8 kg.

Grafikon 9. Opterećenje u vježbi veslanje u promatranom razdoblju

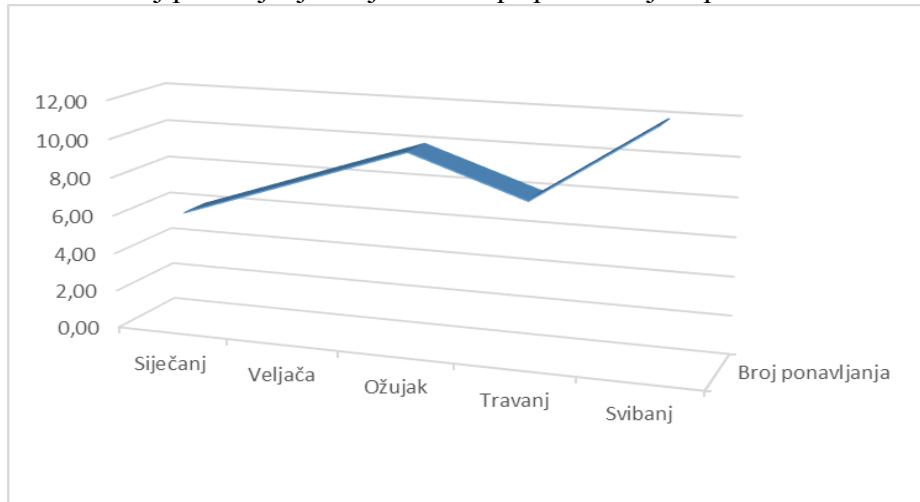


Broj ponavljanja nije se drastično mijenjao, te je u prva tri mjeseca bio konstantan i iznosio 6 ponavljanja, dok je četvrti mjesec porastao na 8, a posljednji mjesec na 10 ponavljanja. Pacijent vježbu prvi mjesec nije mogao izvoditi samostalno, a promjena je postignuta već u drugom mjesecu promatranog razdoblja.

## Triceps povlačenje

Vježba se od početka izvodila samostalno, pri opterećenju od početnih 4 kg, koje je do kraja promatranog razdoblja poraslo na 6 kg. Promjene su zabilježene u broju ponavljanja koje je s početnih 6 ponavljanja rezultiralo s 12 ponavljanja u posljednjem mjesecu.

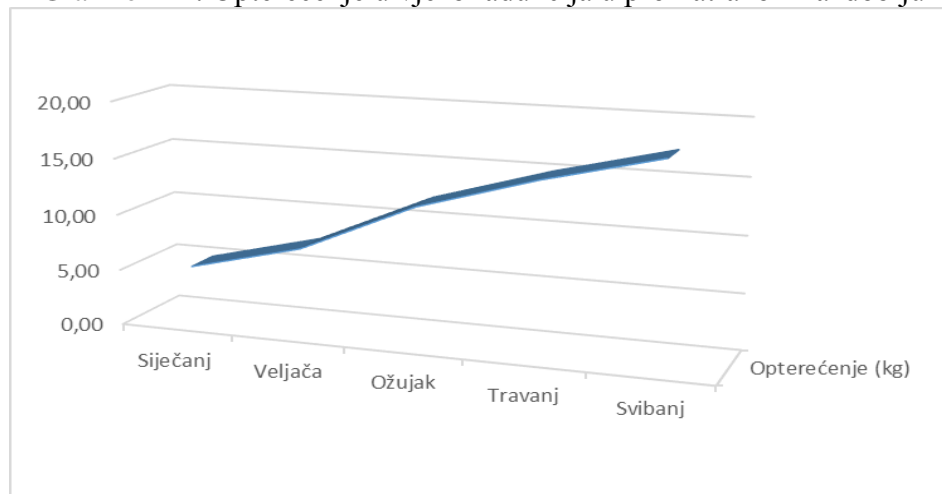
Grafikon 10. Broj ponavljanja u vježbi triceps povlačenje u promatranom razdoblju



## Adukcija

Vježba je izvođena s početnim opterećenjem od 5 kg koje je kroz promatrano razdoblje poraslo na 17.5kg, a pacijent je istu izvodio samostalno tijekom cijelog razdoblja.

Grafikon 11. Opterećenje u vježbi adukcija u promatranom razdoblju



Broj ponavljanja u izvođenju vježbe porastao je s početnih 8 ponavljanja u prvom mjesecu na 10 ponavljanja u ostatku promatranog razdoblja.

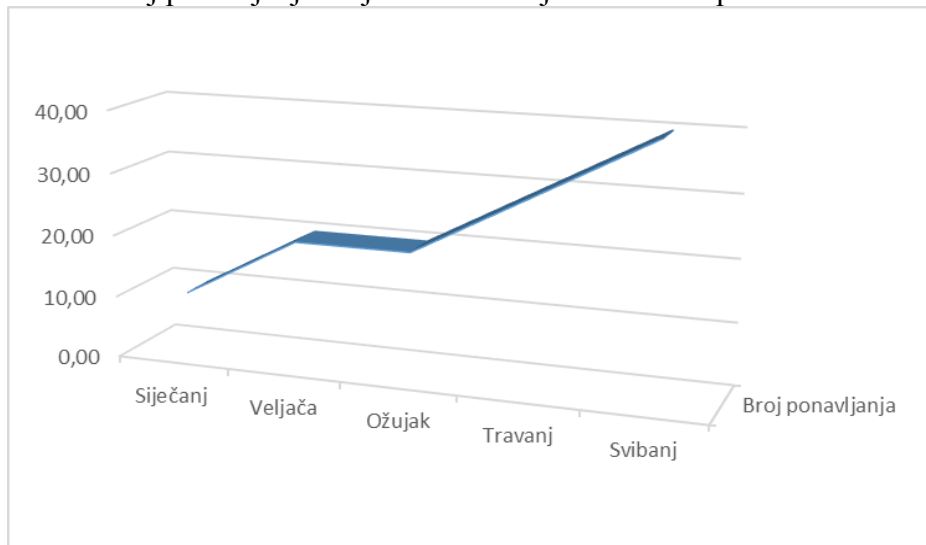
## Abdukcija

Vježba je izvođena potpuno samostalno od strane pacijenta, u promatranom razdoblju. Opterećenje u kilogramima je bilo u potpunosti jednako, kao i broj ponavljanja vježbe u promatranom razdoblju.

## Abdukcija s trakom

Prilikom izvođenja ove vrste vježbe korištena je traka jačine 2,5-15,5 kg u prva tri promatrana mjeseca, dok je u posljednja dva mjeseca korištena traka jačine 4,5-22,5 kg. Broj ponavljanja s početnih 10, u konačnici se učetverostručio i iznosio je 40 ponavljanja.

Grafikon 12. Broj ponavljanja u vježbu abdukcija s trakom u promatranom razdoblju



Pacijent nije samostalno izvodio vježbu tijekom cijelog promatranog perioda, već uz pomoć i nadzor fizioterapeuta.

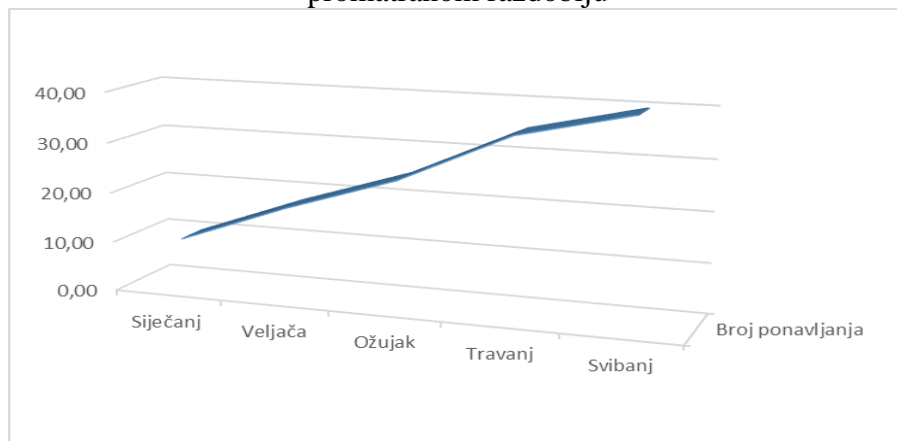
## Podizanje zdjelice – glute bridge s trakom

Ni ovu vježbu pacijent nije izvodio samostalno, već uz pomoć fizioterapeuta. Korištene su tri vrste trake, različitih jačina. Prva traka, jačine 2,5-15,5 kg korištena je u prvom



promatranom mjesecu. Druga traka jačine 4,5-22,5 kg korištena je u drugom promatranom mjesecu, dok je treća traka jačine 11-36 kg korištena u posljednja 3 promatrana mjeseca. Broj ponavljanja vježbe porastao je s početnih 10 na konačnih 40 ponavljanja.

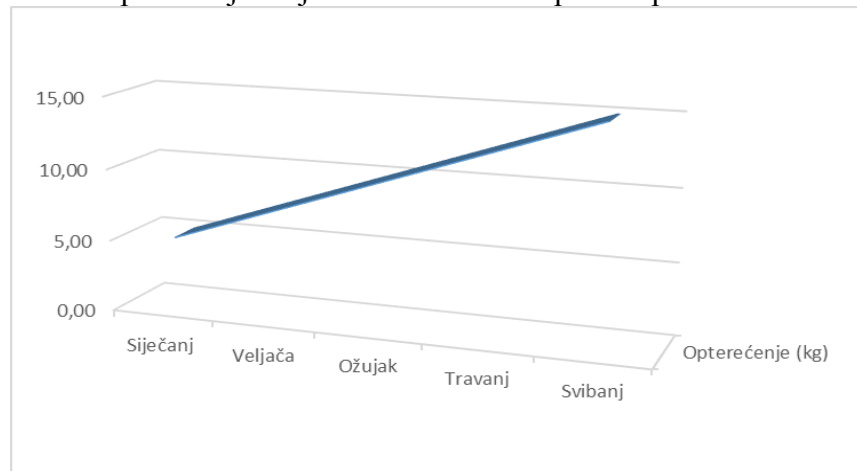
Grafikon 13. Broj ponavljanja u vježbu podizanje zdjelice - glute bridge s trakom u promatranom razdoblju



### Core twist na spravi

Pacijent je vježbu izvodio potpuno samostalno u cjelokupnom promatranom razdoblju u konstantnom broju od 10 ponavljanja tijekom cjelokupnog promatranog razdoblja. Promjenjiva varijabla bilo je opterećenje u kilogramima, koje je s početnih 5 kg povećano na konačnih 15 kg.

Grafikon 14. Opterećenje u vježbi core twist na spravi u promatranom razdoblju



### Leg extension (vježba za kvadriceps)

Vježba je izvođena s konstantnim brojem ponavljanja tijekom promatranog razdoblja s izmjenom u opterećenju u kilogramima koje je jednako kao i kod core twist vježbe, odnosno u konstantnoj je promjeni od 2,5 kg svaki promatrani mjesec. Pacijent je vježbu izvodio potpuno samostalno u cjelokupnom promatranom razdoblju.

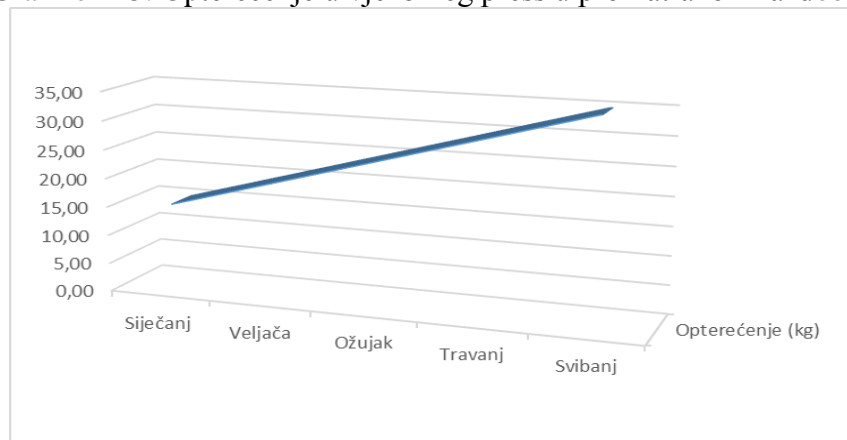
### Povlačenje na lat mašini (lat povlak)

Pacijent je i ovu vježbu izvodio samostalno tijekom cjelokupnog promatranog razdoblja, a opterećenje u kilogramima je jednako kao i kod prethodne dvije vježbe, odnosno svaki mjesec vježba se izvodila s dodatnim opterećenjem od 2,5 kg. Broj ponavljanja je također bio gotovo konstantan, odnosno prva dva mjeseca iznosio je 8 ponavljanja, dok je posljednja tri mjeseca porastao na 10 ponavljanja.

### Leg press

Vježba se izvodila u konstantnom broju od 8 ponavljanja u prva četiri promatrana mjeseca dok je u posljednjem broj povećan na 10 ponavljanja. Opterećenje u kilogramima je povećano s prvotnih 15 kg na konačnih 35 kg. Pacijent je vježbu izvodio samostalno tijekom cijelog promatranog razdoblja.

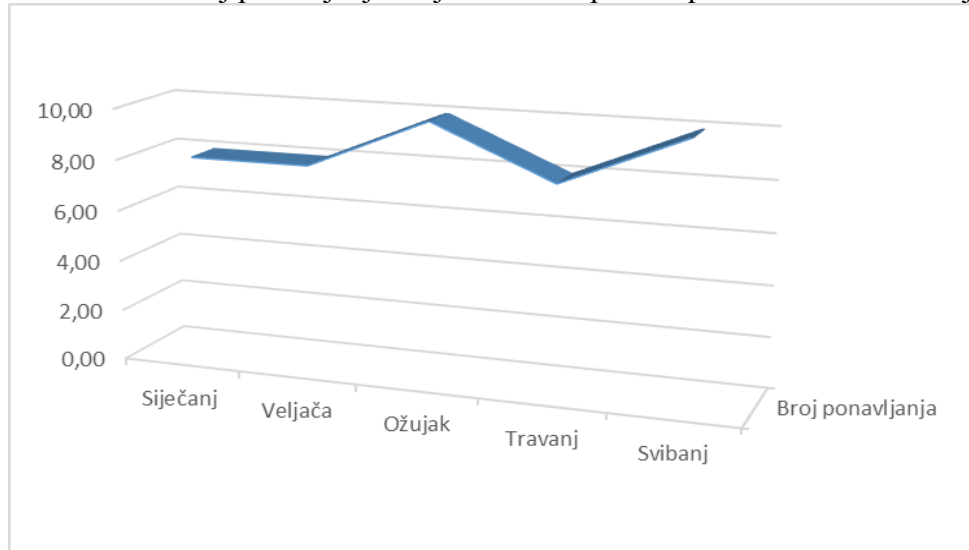
Grafikon 15. Opterećenje u vježbi leg press u promatranom razdoblju



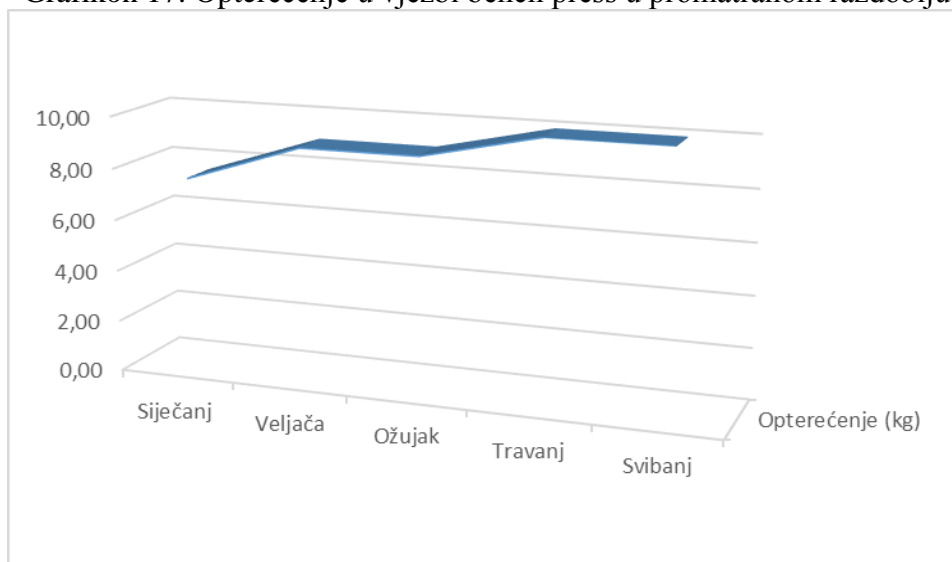
## Bench press

Pacijent vježbu nije izvodio potpuno samostalno već uz pomoć fizioterapeuta i osoblja ustanove. Broj ponavljanja vježbe mijenjao se od 8 do 10 u toku cijelog promatranog razdoblja, dok je opterećenje u kilogramima raslo s početnih 7,5 kg na konačnih 10 kg.

Grafikon 16. Broj ponavljanja u vježbi bench press u promatranom razdoblju



Grafikon 17. Opterećenje u vježbi bench press u promatranom razdoblju



## 8. RASPRAVA

Nužno je imati na umu da održivost tjelesne aktivnosti ovisi o promjeni ponašanja u načinu života. Za osobe s CP može biti izuzetno teško postići preporuke za vježbanje i smjernice za tjelesnu aktivnost (28,29). Djeca i njihovi roditelji već su ranije utvrdili osobne i ekološke prepreke za vježbanje i tjelesnu aktivnost. Ne samo da tjelesni invaliditet nameće ograničenja (32), već roditelji ili partneri mogu doživjeti vremenska ograničenja, stres te financijska i psihološka opterećenja koja mogu ometati njihovu sposobnost da se obvežu na tako intenzivne preporuke (41).

Ističe se kako svi terapeuti koji rade s osobama s cerebralnom paralizom moraju optimizirati ograničeno vrijeme terapije na način da se uklone pristupi ili dijelovi terapije s tek marginalnim učincima te da se isti zamijene s protokolima vježbanja temeljenih na dokazima učinkovitosti u poboljšanju trenutnih, ali i funkcija organizam u budućnosti (50). Autori kao što je Unnitham (2017), Verschuren (2007) i Nsenga (2013.) u sklopu vlastitih istraživanja pratili su učinke različitih vježbi kod osoba s cerebralnom paralizom i to u skupinama od 13 do 68 ispitanika u dobi od 7 do 20 godina. Vježbe su kao i u prikazanom istraživanju uključivale hodanje, okretanje, ustajanje s poda, pokrete rukama te okretanje a provedene su s ciljem poboljšanja kardiorespiratornog stanja pacijenta i osnaživanja prvenstveno mišića kardiorespiratornog sustava, a onda i cjelokupnog organizma (42,43,44). Također, Van Wely, Balemans, Becher i Dallmeijer (2014) proveli su šestomjesečnu studiju koja je uključivala mlade od 7 do 13 godina s cerebralnom paralizom, a koja je uključivala rehabilitacijske i fitnes vježbe te je zabilježila poboljšanje u izvođenju svakodnevnih aktivnosti i zadataka, no nije uspjela utjecati na stav ispitanika prema fizičkoj aktivnosti i važnosti bavljenja sportom kod dijagnoze cerebralne paralize (51). Nadalje, istraživanje koje je provela Bjornson (2008), a koje je uključivalo 81 mladu osobu u dobi od 7 do 30 godina, zabilježilo je napredak ne samo u tjelesnim funkcijama već i u percipiranoj kvaliteti života od strane samih ispitanika, u mjerenjima prije i nakon provođenja tjelesnih aktivnosti (52).

Konkretni prikazani slučaj, međutim, primjer je dobre prakse i napretka osobe koja je svoje vrijeme posvetila rehabilitaciji i tjelesnoj aktivnosti, umjesto sjedilačkom načinu života, koji osim što loše djeluje na tjelesno zdravlje utječe i na psihičko zdravlje pojedinca. Iz vježbi koje je osmislio i nadzire fizioterapeut, odnosno osoba odgovarajuće kvalifikacije, znanja i vještina, razvidno je da je polučio dobar rezultat, a napredak pacijenta je očigledan. Pojedine vježbe kao što su čučanj i veslanje pacijent u prvom promatranom mjesecu, pri početku procesa rehabilitacije nije mogao izvoditi samostalno, a ni pod opterećenjem, na tim primjerima lako se mogu opisati pozitivni učinci tjelesne aktivnosti na osobe s dijagnozom cerebralne paralize, posebice ako se u kontekstu ovih dviju vježbi promotri ostatak razdoblja rehabilitacije. Naime, pacijent je s 0 kg opterećenja dosegao težinu opterećenja od 9 kg u čučnju te 8 kg u veslanju, a broj ponavljanja povećao sa 6 ponavljanja na 12 kod vježbe čučnja, odnosno od 6 ponavljanja na 10 kod vježbe veslanja.

Analizirajući i preostale vrste vježbi zabilježen je značajan napredak pacijenta od trenutka kada je započeo rehabilitaciju do kraja promatranog perioda. Naime, u gotovo svim vježbama zabilježen je porast u opterećenju, vremenu izvođenja ili jačini pomagala (u slučaju korištenja trake) te u broju ponavljanja koji je tek u rijetkom broju slučajeva ostao konstantan tokom cjelokupnog promatranog razdoblja. Unnitham (2017) kroz vlastito istraživanje koristio je vježbe hoda kao dio kardiorespiratornog treninga, što je slučaj i s ispitanikom u ovom istraživanju te je vrijeme izvođenja vježbe u prosjeku trajalo 20 minuta, a sama vježba se izvodila 3 puta tjedno i dosegnuta je maksimalna izdržljivost pacijenta od 20 minuta, dok je konkretni ispitanik na traci hodao svaki drugi dan odnosno 5 puta tjedno te je zabilježen napredak od početnih 3 minute do konačnih 10 minuta hoda na traci, uz mjesečno povećanje tempa i brzine hoda. Također, i u istraživanju Verschuren (2007) zabilježeno je korištenje vrlo sličnih vježbi koje su uključivale savijanje, okretanje, ustajanje te pokrete ruku i nogu no u vremenskom periodu od 45 minuta i to u trajanju od dva puta tjedno, dok je trening ispitanika trajao 1h i 30 minuta pet puta tjedno i uključivao je, uz navedene, dodatan broj vježbi. U konačnici, American College of Sports Medicine (ACSM) u svom je istraživanju provodio vježbe na skupinama mišića odgovornima za glavninu pokreta, te su sesije trajale maksimalno 60 minuta, što je trećinu manje od postavljenog limita za ispitanika u ovom radu.

Osim pozitivnih strana promatranog razdoblja potrebno je sagledati i negativne strane, koje se u ovom slučaju, očituju kroz ograničenja istraživanja, odnosno trenutnu epidemiju COVID-19 virusa koja je značajno utjecala na broj treninga tjedno te trajanje treninga za pacijenta, a isto tako, i na rizik od oboljenja pacijenta koji ionako boluje od vrlo ozbiljne i teške bolesti.

## 9. ZAKLJUČAK

Najsuvremeniji dokazi o blagodatima tjelesne aktivnosti i tjelovježbe potječu iz ispitivanja koja su proučavali djecu i odrasle koji imaju CP. Provedba programa koji se temelje na tim dokazima nije jednostavna, jer praktična primjena nalaza obično nije uključena. Razumijevanjem prepreka i motivatora za tjelesnu aktivnost, kvalitetnije se može poticati pacijente na sudjelovanje.

Ni jedno provedeno istraživanje, iako rijetko, nije rezultiralo manjkom podataka o pozitivnom utjecaju tjelesne aktivnosti kod osoba s cerebralnom paralizom, pa tako ni konkretno prikazani podaci ovog rada.

Blagodati u povećanju snage, funkcionalnosti tijela i udova, osnaživanju mišića i povećanju opsega kretanja mogu samo doprinijeti daljnjoj motivaciji pacijenta u nastavku rehabilitacijskog programa kroz vježbe nadzirane od strane stručne osobe. Svakodnevne aktivnosti u svim sferama života oboljelog značajno su olakšane zahvaljujući postignutom napretku.

Prema tome, prva hipoteza postavljena kroz konkretno istraživanje, a koja glasi: tjelesna aktivnost kategorija je od značajnog utjecaja na promatranu osobu s dijagnozom cerebralne paralize u potpunosti se prihvaća kao točna, posebice nakon promatranja prvotne medicinske dokumentacije, početnog pregleda pacijenta i rezultata od prvog mjeseca vježbanja do onih ostvarenih na kraju posljednjeg promatranog mjeseca. Druga postavljena hipoteza tvrdi da su rezultati rehabilitacije koja uključuje redovito izvođenje vježbi pozitivni su i mjerljivi, a ista se također u potpunosti prihvaća kao istinita jer iz predstavljenih konkretnih rezultata na kraju svakog promatranog mjeseca je vidljiv napredak u smislu povećanja broja ponavljanja vježbe, promjene u samostalnosti izvođenja te u opterećenju ili vremenu trajanja vježbe. Posljednja postavljena hipoteza ističe kako je tjelesna aktivnost kratkoročno rješenje za poboljšanje motoričkih i ostalih sposobnosti pacijenta i ona se odbacuje kao neistinita. Naime, kroz predmetno istraživanje pokazano je kako konstantna tjelesna aktivnost, pod nadzorom stručne osobe, uvelike rezultira konstantnim napretkom u svakom pogledu i trajno olakšava izvođenje svakodnevnih aktivnosti.

S obzirom na stanje, razvoj bolesti i ograničenja s kojima se susreću osobe oboljele od cerebralne paralize, potrebno je provesti još značajan broj istraživanja koja propituju blagodati tjelesne aktivnosti na ovu bolest. No, s obzirom na konstantni napredak medicine kao grane znanosti, a samim time i fizioterapije kao njezinog vrlo značajnog dijela, rezultati u budućnosti su neizostavni.



## 10. LITERATURA

1. Mejaški – Bošnjak, V. 2007. Neurološki sindromi dojenačke dobi i cerebralna paraliza, *Paediatrica Croatica*, 51(Supl 1), 120-129. Dostupno na: <http://hpps.com.hr/sites/default/files/Dokumenti/2007/pdf/dok26i33.pdf>. Pregledano dana: 17.03.2021.
2. Vitrikas K., Dalton H. 2020. Cerebral Palsy: An Overview. Dostupno na: <https://www.aafp.org/afp/2020/0215/p213.html>. Pregledano dana: 18.03.2021.
3. Korzeniewski. S. i suradnici. 2018. The complex aetiology of cerebral palsy. Dostupno na: <https://www.nature.com/articles/s41582-018-0043-6>. Pregledano dana: 07.03.2021.
4. Delobel-Ayoub, M. i suradnici. 2017. Prevalence and characteristics of autism spectrum disorders in children with cerebral palsy. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28439889/>. Pregledano dana: 11.03.2021.
5. Kancherla, V. i suradnici. 2012. Medical expenditures attributable to cerebral palsy and intellectual disability among Medicaid-enrolled children. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22245730/>. Pregledano dana: 02.03.2021
6. Goldsmith, S. i suradnici. 2016. An international survey of cerebral palsy registers and surveillance systems. *Dev. Med. Child Neurol.* Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4837944/>. Pregledano dana: 12.03.2021.
7. Kirby, R. S. i suradnici. 2011. Prevalence and functioning of children with cerebral palsy in four areas of the United States in 2006: a report from the Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network. *Res. Dev. Disabil.* Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21273041/>. Pregledano dana: 09.03.2021.
8. Reid, S. M. i suradnici. 2016. Temporal trends in cerebral palsy by impairment severity and birth gestation. *Dev. Med. Child Neurol.* Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26762733/>. Pregledano dana: 07.03.2021.
9. Sellier, E. i suradnici. 2016. Decreasing prevalence in cerebral palsy: a multi-site European population-based study, 1980 to 2003. *Dev. Med. Child Neurol.*

- Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26330098/>. Pregledano dana: 02.03.2021.
10. Andersen, G. L. i suradnici. 2011. Cerebral palsy among children born moderately preterm or at moderately low birthweight between 1980 and 1998: a European register-based study. *Dev. Med. Child Neurol.* Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21838820/>. Pregledano dana: 27.03.2021.
  11. Glinianaia, S. V. i suradnici. 2011. Cerebral palsy rates by birth weight, gestation and severity in North of England, 1991–2000 singleton births. *Arch. Dis. Child.* Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21068077/>. Pregledano dana: 11.03.2021.
  12. Robertson, C. M. T. i suradnici. 2017. Prevalence estimate of cerebral palsy in Northern Alberta: births, 2008–2010. *Can. J. Neurol. Sci.* Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28322177/>. Pregledano dana: 11.03.2021.
  13. Touyama, M. i suradnici. 2016. Trends in the prevalence of cerebral palsy in children born between 1988 and 2007 in Okinawa, Japan. *Brain Dev.* Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27072917/>. Pregledano dana: 27.03.2021.
  14. Hollung, S. J. i suradnici. 2018. Decreasing prevalence and severity of cerebral palsy in Norway among children born 1999 to 2010 concomitant with improvements in perinatal health. *Eur. J. Paediatr. Neurol.* Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29779984/>. Pregledano dana: 25.03.2021.
  15. Little, W. J. 2012. The classic: hospital for the cure of deformities: course of lectures on the deformities of the human frame. 1843. *Clin. Orthop. Relat. Res.* Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3314778/>. Pregledano dana: 27.03.2021.
  16. Dan, B., Rosenbloom, L., Paneth, N. 2015. Cerebral palsy. Dostupno na: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/apa.13096>. Pregledano dana: 29.03.2021.
  17. Paneth, N., Stark, R. I. 1983. Cerebral palsy and mental retardation in relation to indicators of perinatal asphyxia. An epidemiologic overview. *Am. J. Obstet. Gynecol.* Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6650635/>. Pregledano dana: 11.03.2021.

18. Schieve, L. A. i suradnici. 2016. Population impact of preterm birth and low birth weight on developmental disabilities in US children. *Ann. Epidemiol.* Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27085382/>. Pregledano dana 31.03.2021.
19. Solaski, M. i suradnici. 2014. Contribution of socio-economic status on the prevalence of cerebral palsy: a systematic search and review. *Dev. Med. Child Neurol.* Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24750064/>. Pregledano dana: 28.03.2021.
20. Oskoui, M. i suradnici. 2016. Variation in cerebral palsy profile by socio-economic status. *Dev. Med. Child Neurol.* Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26010819/>. Pregledano dana: 27.03.2021.
21. Tseng, S. H. i suradnici. 2018. Association between socioeconomic status and cerebral palsy. *PLOS One* 13. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29364952/>. Pregledano dana: 29.03.2021.
22. Mohsena, M. i suradnici. 2016. Maternal nutritional status (as measured by height, weight and BMI) in Bangladesh: trends and socio-economic association over the period 1996 to 2007. *Publ. Health Nutr.* 19. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26419606/>. Pregledano dana: 27.03.2021.
23. Korzeniewski, S. J. i suradnici. 2016. Persistence of cerebral palsy diagnosis: assessment of a low-birth-weight cohort at ages 2, 6, and 9 years. *J. Child Neurol.* Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26271791/>. Pregledano dana: 27.03.2021.
24. Novak, I. i suradnici. 2017. Early, accurate diagnosis and early intervention in cerebral palsy: advances in diagnosis and treatment. *JAMA Pediatr.* Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28715518/>. Pregledano dana: 11.03.2021.
25. Kragelöh-Mann, I., Cans, C. 2009. Cerebral palsy update, *Brain Development*, 31, 537-544. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19386453/>. Pregledano dana: 30.03.2021.
26. Kraguljac, D. i suradnici. 2018. Rehabilitacija djece s cerebralnom paralizom. Dostupno na: <https://core.ac.uk/download/pdf/197698643.pdf>. Pregledano dana: 27.03.2021.

27. Grontved A, Hu FB. 2011. Television viewing and risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and all-cause mortality: a meta-analysis. *JAMA*. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21673296/>. Pregledano dana: 19.03.2021
28. Claridge EA, i suradnici. 2014. Quantification of Physical Activity and Sedentary Time in Adults with Cerebral Palsy. *Med Sci Sports Exerc*. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25423446/>. Pregledano dana: 11.03.2021.
29. Nooijen CF, i suradnici. 2014. Inactive and sedentary lifestyles amongst ambulatory adolescents and young adults with cerebral palsy. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4002542/>. Pregledano dana: 30.03.2021.
30. Begum R, i suradnici. 2019. Gross motor function classification system (GMFCS) for children with Cerebral palsy. Dostupno na: [https://www.researchgate.net/profile/Mohammad-Hossain-141/publication/337899593\\_GROSS\\_MOTOR\\_FUNCTION\\_CLASSIFICATION\\_SYSTEM\\_GMFCS\\_FOR\\_CHILDREN\\_WITH\\_CEREBRAL\\_PALSY/links/5fa7640292851cc286a02127/GROSS-MOTOR-FUNCTION-CLASSIFICATION-SYSTEM-GMFCS-FOR-CHILDREN-WITH-CEREBRAL-PALSY.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Mohammad-Hossain-141/publication/337899593_GROSS_MOTOR_FUNCTION_CLASSIFICATION_SYSTEM_GMFCS_FOR_CHILDREN_WITH_CEREBRAL_PALSY/links/5fa7640292851cc286a02127/GROSS-MOTOR-FUNCTION-CLASSIFICATION-SYSTEM-GMFCS-FOR-CHILDREN-WITH-CEREBRAL-PALSY.pdf). Pregledano dana: 24.04.2021.
31. Himmelmann K, i Elvrum A. 2016. Bimanual Fine Motor Function. Dostupno na: <https://www.siv.no/seksjon/CP-registeret/Documents/Klassifikasjonsverktoy/Bimanual%20Fine%20Motor%20Function%202.0.pdf>. Pregledano dana: 24.04.2021.
32. World Health Organization. 2010. Global Recommendations on Physical Activity for Health. WHO Press, World Health Organization. Dostupno na: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/global-PA-recs-2010.pdf>. Pregledano 30.03.2021.
33. Garber CE, i suradnici. 2011. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for

- prescribing exercise. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21694556/>. Pregledano dana: 11.03.2021.
34. Verschuren O. i suradnici. 2016. Exercise and Physical Activity Recommendations for People with Cerebral Palsy. Dostupno na: Exercise and Physical Activity Recommendations for People with Cerebral Palsy. Pregledano 30.03.2021.
  35. Nooijen C. i suradnici. 2014. Health-related physical fitness of ambulatory adolescents and young adults with spastic cerebral palsy. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24714702/>. Pregledano 14.03.2021.
  36. Balemans AC.i suradnici. 2013. Maximal aerobic and anaerobic exercise responses in children with cerebral palsy.Dostupno na: <https://research.vumc.nl/ws/portalfiles/portal/458546/chapter+4.pdf>. Pregledano 11.03.2021.
  37. Carlon SL. i suradnici.2012. Differences in habitual physical activity levels of young people with cerebral palsy and their typically developing peers. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23072296/>. Pregledano dana:09.03.2021.
  38. Eek MN.i suradnici. 2011. Muscle strength and kinetic gait pattern in children with bilateral spastic CP. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21168334/>. Pregledano dana:12.03.2021.
  39. Artero EG, Lee DC, Ruiz JR, et al. 2011. A prospective study of muscular strength and all-cause mortality in men with hypertension. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21527158/>. Pregledano dana: 07.03.2021.
  40. Ortega FB. i suradnici. 2012. Muscular strength in male adolescents and premature death: cohort study of one million participants. Dostupno na: <https://www.bmj.com/content/345/bmj.e7279>. Pregledano dana 11.03.2021
  41. Tudor-Locke C. i suradnici. 2013. How many steps/day are enough- for children and adolescents. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21798014/>. Pregledano:05.03.2021.
  42. Nsenga AL. I suradnici. 2013. Aerobic training in children with cerebral palsy. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23184482/>. Pregledano dana: 07.03.2021.

43. Unnithan VB. I suradnici.2017. Effect of strength and aerobic training in children with cerebral palsy. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17986896/>. Pregledano 18.03.2021.
44. Verschuren O. i suradnici.2007. Exercise training program in children and adolescents with cerebral palsy: a randomized controlled trial. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> Pregledano 07.03.2021.
45. Slaman J. i suradnici.2014. Can a lifestyle intervention improve physical fitness in adolescents and young adults with spastic cerebral palsy? Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25067790/>. Pregledano 09.03.2021.
46. Peterson MD, Saltarelli WA, Visich PS, Gordon PM.2014. Strength capacity and cardiometabolic risk clustering in adolescents. Pediatrics. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24685949/>. Pregledano dana: 27.03.2021
47. Scholtes VA, i suradnici.2010. Effectiveness of functional progressive resistance exercise strength training on muscle strength and mobility in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. Dev Med Child Neurol. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20132136/>. Pregledano dana 30.03.2021.
48. Verschuren O. i suradnici.2011. Muscle strengthening in children and adolescents with spastic cerebral palsy: considerations for future resistance training protocols. Phys Ther.
49. Islam. Asma.2019. Effectiveness of Hippo therapy on Gross Motor Function and Balance in the Children with Cerebral Palsy. Dostupno na: <http://dspace.crp-bangladesh.org:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/415/Asma%20Islam.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Pregledano: 20.03.2021.
50. Damiano D.2006. Activity, Activity, Activity: Rethinking Our Physical Therapy Approach to Cerebral Palsy. Dostupno na: <https://academic.oup.com/ptj/article/86/11/1534/2805086>. Pregledano: 01.09.2021.
51. Van Wely L. Balemans AC. Becher JG. Dallmeijer A.2014. Physical activity stimulation program for children with cerebral palsy did not improve physical activity: a randomised trial. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1836955314000083>. Pregledano: 01.09.2021.

52. Bjornson KF. 2008. The Relationship of Physical Activity to Health Status and Quality of Life in Cerebral Palsy. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3644992/pdf/nihms-462825.pdf>. Pregledano: 01.09.2021.

## POPIS SLIKA, TABLICA i GRAFIKONA

### Popis slika

Slika 1. GMFCS razina I .....	9
Slika 2. GMFCS razina II.....	9
Slika 3. GMFCS razina III.....	10
Slika 4. GMFCS razina IV .....	11
Slika 5. GMFCS Razina V .....	11
Slika 6. Klasifikacija finih motoričkih sposobnosti.....	13
Slika 7. Postotak vremena provedenog u sjedilačkim, laganim i umjerenim do snažnim tjelesnim aktivnostima na svim razinama.....	14
Slika 8. Terapijski tim .....	31
Slika 9. Hod po traci .....	35
Slika 10. Dvoručno veslanje.....	36
Slika 11. Triceps potisak .....	36
Slika 12. Stražnji potisak za ramena.....	37
Slika 13. Biceps pregib.....	37
Slika 14. Čučanj.....	38
Slika 15. Veslanje.....	39
Slika 16. Triceps povlačenja.....	39
Slika 17. Adukcija .....	40
Slika 18. Abdukcija .....	41
Slika 19. Abdukcija s trakom .....	41
Slika 20. Podizanje zdjelice (glute bridge).....	42
Slika 21. Core twist (zagrijavanje) .....	43
Slika 22. Core twist (na spravi) .....	43
Slika 23. Leg extension (vježba za kvadriceps) .....	44
Slika 24. Povlačenje na lat masini .....	44
Slika 25. Leg press .....	45
Slika 26. Bench press .....	45



## Popis tablica

Tablica 1. Usporedba varijabli kardiorespiratornog treninga izdržljivosti kroz randomizirana kontrolirana ispitivanja (RCT) u cerebralnoj paralizi (CP) u usporedbi sa smjericama American College of Sports Medicine (ACSM).....	19
Tablica 2. Usporedba varijabli treninga snage mišića kroz randomizirana kontrolirana ispitivanja (RCT) u cerebralnoj paralizi (CP) u usporedbi sa smjericama NSCA i ACSM .....	22
Tablica 3. Preporuke za propisivanje vježbanja i tjelesne aktivnosti među osobama s CP .	27
Tablica 4. Podaci o tijeku zadanih vježbi .....	46

## Popis grafikona

Grafikon 1. Brzina hoda na traci u promatranom razdoblju .....	48
Grafikon 2. Vrijeme hoda na traci u promatranom razdoblju .....	48
Grafikon 3. Opterećenje u vježbi dvoručnog veslanja u promatranom razdoblju.....	49
Grafikon 4. Opterećenje u vježbi triceps potisak u promatranom razdoblju.....	50
Grafikon 5. Opterećenje u vježbi stražnji potisak za ramena u promatranom razdoblju .....	51
Grafikon 6. Opterećenje u vježbi biceps pregib u promatranom razdoblju.....	51
Grafikon 7. Opterećenje u vježbi čučanj u promatranom razdoblju.....	52
Grafikon 8. Broj ponavljanja vježbe čučanj u promatranom razdoblju .....	52
Grafikon 9. Opterećenje u vježbi veslanje u promatranom razdoblju .....	53
Grafikon 10. Broj ponavljanja u vježbi triceps povlačenje u promatranom razdoblju.....	54
Grafikon 11. Opterećenje u vježbi adukcija u promatranom razdoblju .....	54
Grafikon 12. Broj ponavljanja u vježbu abdukcija s trakom u promatranom razdoblju .....	55
Grafikon 13. Broj ponavljanja u vježbu podizanje zdjelice - glute bridge s trakom u promatranom razdoblju.....	56
Grafikon 14. Opterećenje u vježbi core twist na spravi u promatranom razdoblju.....	56
Grafikon 15. Opterećenje u vježbi leg press u promatranom razdoblju .....	57

Grafikon 16. Broj ponavljanja u vježbi bench press u promatranom razdoblju.....	58
Grafikon 17. Opterećenje u vježbi bench press u promatranom razdoblju .....	58

## 11. ŽIVOTOPIS

Enea Kučan, rođena u Rijeci, Republika Hrvatska, 11. srpnja 1997. godine.

Završila je Prvu riječku hrvatsku gimnaziju u Rijeci 2017. godine i iste godine upisala Preddiplomski sveučilišni studij fizioterapije u Orahovici, kojeg završava 2019. godine.

Završni rad na temu: „Fizioterapijska procjena mišićne disfunkcije i rehabilitacija bolesnika s miopatijom” . Mentor rada: doc. dr. sc. Antonija Krstajić dr. med. Ocjena: odličan.

Volontira u Centru za autizam. Aktivno se služi engleskim i njemačkim jezikom, pasivno španjolskim jezikom.