

## VODENA TERAPIJA KOD OSOBA S CEREBRALNOM PARALIZOM

### WATER THERAPY IN PERSONS WITH CEREBRAL PALSY

Vid Vrban i Dajana Karaula

Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

#### SAŽETAK

Glavni cilj rada bio je, pregledom relevantne literature, sažeti sva bitna znanja vezana za korištenje vodene terapije kod osoba s cerebralnom paralizom. Pretragom dviju elektroničkih baza, u razdoblju siječnja i veljače 2021. godine, pronađeno je 110 istraživanja. Nakon koraka provjere naslova i sažetka, u rad je na kraju uvršteno 14 radova. Istraživanja su provjerena za kvalitetu metodološke izrade nakon čega su, čitanjem punog teksta rada, izdvojene bitne informacije o ispitanicima, testovima i rezultatima mjerenja. Unutar analiziranih radova sudjelovalo je ukupno 263 ispitanika oboljelih od cerebralne paralize, oba spola, različite starosti. Pregledom punih tekstova radova, ustanovljeno je kako primjena vodene terapije u vidu liječenja i/ili rehabilitacije kod osoba s cerebralnom paralizom, ima pozitivne učinke na kardiorespiratorni sustav, grube motoričke funkcije (GMFM) i plivačke vještine (WOTA 2; SWIM). Najveće promjene utvrđene su unutar GMFM testa za procjenu grubih motoričkih funkcija, aerobnog kapaciteta te pokretljivosti ispitanika. Također, potvrđena je mogućnost zadržavanja i transfera postignutih napredaka izvan bazena zbog unapređenja funkcionalnih kapaciteta pojedinca. Zbog velike heterogenosti između radova, podaci su kvalitativno interpretirani, a mogući razlozi heterogenosti su različito vrijeme trajanja intervencija, uvjeti provedbe intervencija te različiti testovi korišteni za procjenu inicijalnog i finalnog stanja ispitanika. Nemogućnost zaključivanja proizlazi iz prije navedenih razloga te malog broja istraživanja. Standardizacija bi, po pitanju duljine trajanja intervencije i uvjeta provođenja intervencija, utjecala na smanjenje heterogenosti rezultata. Provođenje randomiziranih kontroliranih studija s predloženim načinom provedbe intervencija, uvećalo bi mogućnost generalizacije.

*Ključne riječi: hidroterapija, gruba motorika, WOTA 2, SWIM*

#### SUMMARY

The main purpose of this research was to comprise all knowledge related to use of water therapy in persons with cerebral palsy by reviewing the current relevant literature. A search for literature in 2 different databases was done throughout January and February of 2021. resulting in 110 found studies. Only 14 studies were included in the end after screening and eligibility process. Study quality assessment was performed and after reading full text articles, substantial data regarding testees, test performed in the studies and outcome measures were extricated. Total of 263 subjects with cerebral palsy, both genders and different age, partook in all 14 studies. Overviewing full text articles, it was confirmed that use of water therapy, for treatment and or rehabilitation, in people with cerebral palsy can benefit both cardiorespiratory system, gross motor function (GMFM) and water skills (WOTA 2; SWIM). Biggest changes were observed in GMFM scores, aerobic capacity and subjects mobility. Furthermore, possibility of retaining and the carry-over effect due to improvement of functional abilities was confirmed. Qualitative interpretation of data was used due to heterogeneity between studies. Potential reasons for that might be differences in duration of interventions, conditions in which interventions were performed or usage of different tests for evaluating initial and final state of the subjects. The inability to infer is related to aforementioned reasons and really limited number of studies. Standardization process regarding the duration of intervention and conditions in which intervention is done, would reduce result discrepancies. Additionally, use of randomized controlled trials in combination with a suggested way of intervention implementation, would result in increase in possibility to extrapolate the given outcomes.

*Key words: hydrotherapy, gross motor function, WOTA 2, SWIM*

## UVOD

Cerebralna paraliza (CP) je najčešći tjelesni invaliditet. Pripada skupini motoričkih poremećaja koji se javljaju u djetinjstvu i koji su posljedica trajnih poremećaja u razvoju mozga fetusa ili novorođenog djeteta. Rizični faktori za pojavu cerebralne paralize su prijevremeni porod, hiperbilirubinemija, različite infekcije, porođajne komplikacije ili pak krvarenje mozga. Statistika učestalosti cerebralne paralize ukazuje na obolijevanje 2 djeteta na 1000 novorođene djece (1). Kao posljedica oštećenja mozga, cerebralna paraliza javlja se s nekim od 3 najčešća abnormaliteta – spastičnost, diskinezija, ataksija ili u kombinaciji (15) te miješana cerebralna paraliza. Najčešći pojavni oblik je spastična cerebralna paraliza, koja se javlja u 80% oboljelih osoba. Bol u kuku ili dislokacije kuka te problemi s održavanjem ravnoteže česta su posljedica otežanog načina kretanja (2). Nakon dijagnosticiranja CP, instrument za „funkcionalno stupnjevanje grubih motričkih funkcija“ (engl. Gross Motor Function Classification System - GMFCS) se koristi za određivanje stupnja invaliditeta u jednu od pet mogućih kategorija (3). Uz GMFCS, u upotrebi su klasifikacijski sustavi za bimanualne fine motoričke funkcije (BFMF) i sustav manualne sposobnosti (MACS) kojima se opisuju načini na koje osoba s CP barata predmetima u aktivnostima svakodnevnog života (3).

Svjetska zdravstvena organizacija procjenjuje da u populaciji svake zemlje postoji otprilike 10% osoba s invaliditetom. U razvijenim zemljama tek oko 0,1-0,2% osoba s invaliditetom se bavi tjelesnom aktivnošću. U Hrvatskoj, prema podacima iz 2019. godine, živi 511 281 osoba s invaliditetom. Od toga 28,8% odnosno 147502 ljudi ima nekakvo oštećenje lokomotornog sustava. Od toga, 20939 osoba, odnosno 14,2% ljudi živi s dijagnozom cerebralne paralize ili drugim paralitičnim sindromom (4).

Aktivnost poput hodanja, za ljude bez invaliditeta, ne predstavlja energetski zahtjevan zadatak. Samo hodanje nije energetski zahtjevan oblik kretanja, no da bi se ostvario takav način kretanja, potrebna je velika razina precizne mišićne aktivacije i relaksacije (1). Kod osoba s cerebralnom paralizom, među mišićna i unutar mišićna koordinacija su „izvan ritma“ pa tako energetski jednostavan zadatak, kod ljudi bez tjelesnog invaliditeta, postaje izrazito energetski zahtjevan zadatak, kod ljudi oboljelih od cerebralne paralize. Prema Maltais (2016), provođenje aktivnosti poput hodanja ili guranja invalidskih kolica, trčanja i plivanja u trajanju od minimalno 30 minuta, 2 do 3 puta tjedno, rezultira značajnim povećanjem aerobnog kapaciteta od 15 do čak 40%. Provođenje aktivnosti povećava sposobnost i kvalitetu mišićnog rada. Navedeno dovodi do smanjenja potrebne energije za obavljanje svakodnevnih radnji poput hodanja, guranja invalidskih kolica, stajanja ili ustajanja.

Vodena terapija, stoga, predstavlja idealan oblik tjelesne aktivnosti u vidu terapije osoba s cerebralnom paralizom. Korištenje vode u medicinske svrhe stara je koliko i ljudska povijest. Liječenje u toplicama, do sredine 20. stoljeća, bila

je osnova liječenja osoba s bolestima lokomotornog sustava (5). Nažalost, napredovanjem medicine i farmaceutske industrije, uporaba hidroterapije u svrhu liječenja bolesti lokomotornog sustava se uvelike umanjila zbog uporabe velikog broja lijekova ili drugih metoda liječenja. Zbog specifičnih svojstava vode, hidroterapija može biti djelotvorni oblik terapije kod djece ili adolescenata s cerebralnom paralizom. Vodeni medij smanjuje opterećenje na mišićnokoštano-ligamentarni sustav, povećava sigurnost u segmentu kretanja, što posljedično dovodi do olakšanog kretanja na tlu. Uzgon vodenog medija pruža potencijalno bolje poravnanje zglobova tijekom aktivnosti poput hodanja na tlu. Isto tako, omogućava provođenje vježbi hodanja, skakanja, penjanja i sl. u takvom okruženju koje, zbog svojih svojstava, omogućava učinkovitiji način jačanja muskulature i poboljšanja kardio-respiratornog fitnesa (6).

Cilj rada bio je sažeti sva saznanja o dobrobitima primjene vodene terapije u svrhu rehabilitacije i/ili liječenja osoba s cerebralnom paralizom, kroz detaljan pregled literature.

## METODE RADA

Pregled literature za potrebe diplomskog rada obavljen je na temelju Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA-P 2015) smjernicama (17).

### Strategija pretraživanja literature

Strategija pretraživanja literature ostvarena je pretraživanjem PubMed i Scopus baze podataka u razdoblju siječnja i veljače 2021. godine. Baze podataka pretraživane su na isti način istim pojmovima, a koji su uključivali: „water exercise“ OR „water therapy“ OR „aquatic therapy“ OR „hydrotherapy“ AND „cerebral palsy“ OR „cerebral paralysis“. U bazi podataka PubMed polja koja su se koristila za pretragu odnosila su se na sva polja (engl. „all fields“), dok su se polja korištena za pretragu Scopus elektroničke baze podataka odnosila na naslov/ključne riječi/sažetak (engl. „title/key words/abstract“), a s ciljem što efikasnijeg odabira relevantnih istraživanja i jednostavnijeg pregleda pronađenih radova. Nakon pronalaska relevantnih istraživanja te iščitavanja, provedena je ručna pretraga radova koja se odnosila na čitanje radova spomenutih u sustavnim pregledima literature koje se proučavale isto ili slično područje rada.

### Kriteriji odabira radova

Da bi radovi bili uključeni u pregled literature morali su ispunjavati nekoliko kriterija, a koji su bili određeni u dogovoru s mentorom. Radovi su morali biti objavljeni u razdoblju od 1998. do 2021. godine. Radovi su za uključivanje morali pripadati skupini randomiziranih kontroliranih studija ili studijama s jednom grupom ispitanika (engl.

„Before-After (Pre-Post) Studies With No Control Group“) s uzorkom ispitanika kojeg su sačinjavale osobe oboljele od cerebralne paralize i ostalih varijanti cerebralne paralize poput dipareze, hemipareze ili kvadripareze. Isto tako, radovi objavljeni u tom periodu su morali biti na hrvatskom ili engleskom jeziku, u suprotnom su bili izostavljeni iz pregleda. Radovi su uvršteni ako je puni tekst rada bio dostupan u cijelosti, a u slučaju kada radovi nisu bili dostupni, autori su kontaktirani putem elektroničke pošte kojim je zatražen pristup punom tekstu rada.

Radovi su izostavljeni iz pregleda literature ukoliko se radilo o studiji slučaja, preglednom članku ili bilo kojem drugom nacrtu istraživanja. Radovi koji su kao predmet istraživanja imali samo utjecaj terapije na psihološko i/ili socijalno stanje pojedinca bili su isključeni.

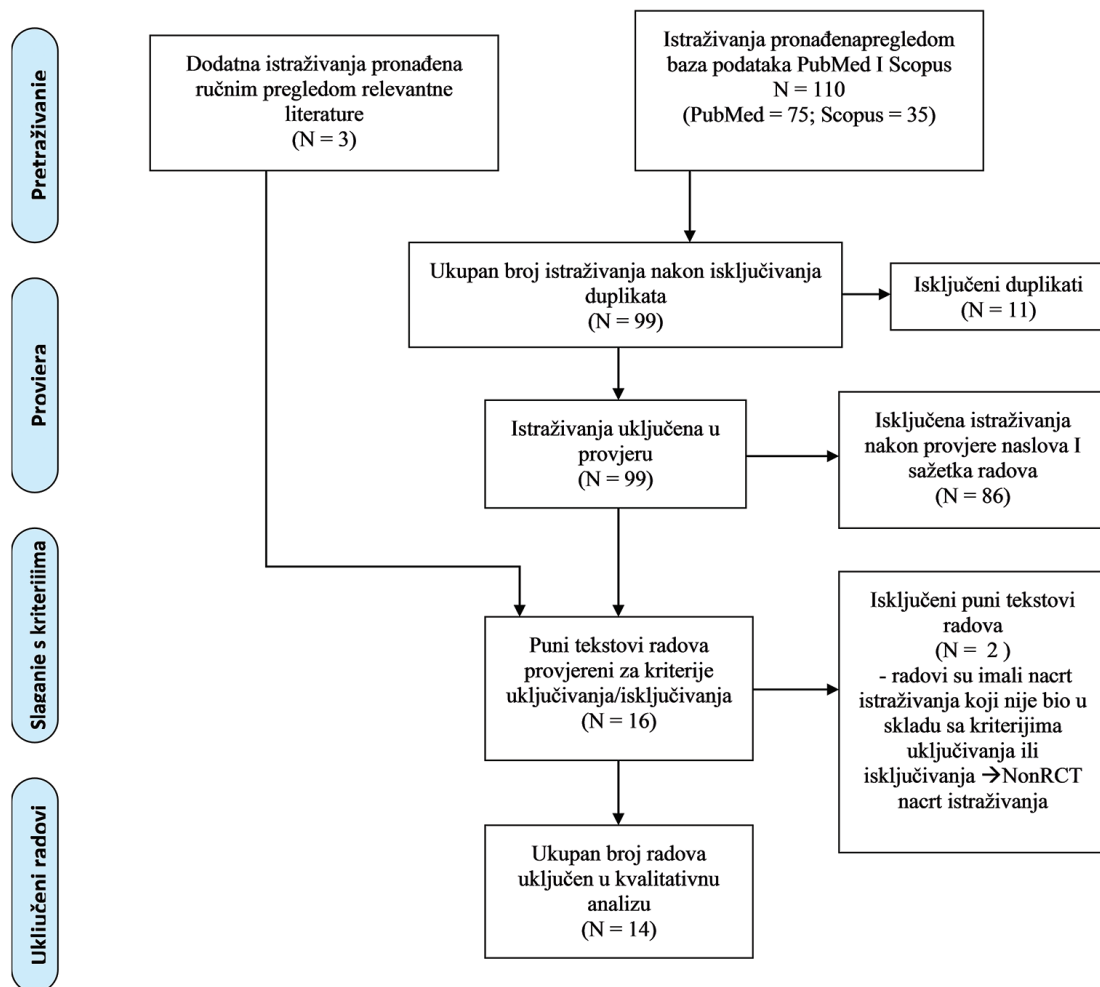
### Odabir radova

Sam proces odabira radova proveo je sam autor te, prema potrebi, uz konzultacije s mentorom. Pretraživanjem baza podataka ukupno je pronađeno 110 radova (75 PubMed, 35 Scopus). Identifikacija i isključivanje duplikata izvršeno

je putem Mendeley citatnog rukovoditelja. Od 110 radova, pronađeno je 11 duplikata, a naknadnom analizom stručne literature, detektirana su još 3 rada relevantna za predmet proučavanja. Nakon isključivanja duplikata, sveukupno je bilo 99 istraživanja, a koja su bila uključena u provjeru, 86 radova isključeno je iz daljnjeg postupka obrade podataka poslije provjere naslova i sažetka, a sukladno opisanim kriterijima za uključivanje i isključivanje. Svega 16 radova punih tekstova (3 iz dodatne ručne pretrage) je bilo provjereno za određene kriterije te su 2 rada maknuta. Radovi su isključeni zbog toga što nacrt istraživanja nije odgovarao kriterijima uključivanja i isključivanja. Nakon provođenja svih koraka, u završnu obradu podataka uključeno je 14 radova, a cijeli je postupak prikazan i opisan na temelju PRISMA dijagrama (17) (Slika 1.).

### Procjena kvalitete radova

Procjena kvalitete metodološke izrade radova izvršena je na temelju popisa kriterija koji su navedeni u Study quality assesment tools (9). Korišteni kriteriji izrađeni su za procjenu kvalitete metodološke izrade



Slika 1. PRISMA dijagram detaljnog postupka sustavnog pregleda literature  
Figure 1. PRISMA diagram of the conducted procedure of systematic review of the literature

Tablica 1. Lista kriterija za ocjenu kvalitete metodološke izrade kod randomiziranih kontroliranih studija

Table 1. List of criteria for evaluation of methodological quality of studies in randomized controlled studies

| Kriteriji   |
|---|
| 1. Je li studija opisana kao randomizirana, randomizirana studija, randomizirana klinička studija ili randomizirana kontrolirana studija (RCT)?   |
| 2. Je li metoda randomizacije ispitanika bila adekvatna (odnosno, je li bilo prisutno randomizirano smještanje ispitanika u grupe)?   |
| 3. Je li smještaj u pojedinu grupu bio prikriven (kako se pripisivanje učinaka pripadnosti pojedinoj grupi ne bi mogli predvidjeti)?  |
| 4. Jesu li ispitanici i provoditelji intervencija bili zaslijepljeni za podjelu ispitanika u pojedinu grupu (eksperimentalna i kontrolna)?  |
| 5. Jesu li osobe koje procjenjuju, odnosno mjere rezultate bili zaslijepljeni za pripadnost ispitanika pojedinoj grupi?   |
| 6. Jesu li grupe bile slične u početnim vrijednostima važnih karakteristika koje mogu utjecati na dobivene rezultate u promatranim varijablama (primjer: demografski podaci, rizični faktori, komorbiditeti)? |
| 7. Je li ukupna stopa odustajanja iz studije u krajnjoj točki bila 20% ili niža od ukupnog broja ispitanika smještenih u eksperimentalnu skupinu?   |
| 8. Je li razlika u stopi odustajanja iz studije (između grupa) u krajnjoj točki bila 15% ili niža?  |
| 9. Je li bila prisutna dovoljno velika razina pridržavanja u provođenju intervencije u svim grupama?  |
| 10. Jesu li druge intervencije izbjegnute ili bile slične u grupama (primjer: slične intervencije provedene u pozadini istraživanja)?   |
| 11. Jesu li rezultati u promatranim varijablama procijenjeni koristeći valjane i pouzdane mjerne instrumente, koje se dosljedno primjenjuju na svim ispitanicima u studiji?                                   |
| 12. Jesu li autori studija izvjestili da je veličina uzorka ispitanika bila dovoljno velika da bi se mogla otkriti razlika u glavnom promatranom ishodu između grupa s barem 80% snage zaključivanja?         |
| 13. Jesu li ishodi intervencija izvješteni ili su podgrupe analizirane unaprijed (odnosno jesu li identificirane prije provođenja analiza)?   |
| 14. Jesu li svi randomizirani ispitanici analizirani unutar grupe kojoj su prvotno dodijeljeni, odnosno je li korištena analiza namjere za liječenje (engl. intention-to-treat analysis)?                     |

Tablica 2. Lista kriterija za ocjenu kvalitete metodološke izrade s jednom grupom ispitanika

Table 2. List of criteria for evaluation of methodological quality of studies „Before-After (Pre-Post) Studies With No Control Group“

| Kriteriji  |
|--|
| 1. Je li istraživačko pitanje ili cilj rada bilo jasno definirano?   |
| 2. Jesu li kriteriji za odabir populacije u studiji prethodno određeni i jasno opisani?  |
| 3. Jesu li sudionici istraživanja bili dobri reprezentativni uzorak za sudjelovanje u testiranjima, uslugama ili intervenciji u općoj ili kliničkoj populaciji od interesa?  |
| 4. Jesu li kvalificirani sudionici koji su zadovoljili prethodno opisane kriterije odabrani i uključeni u program?   |
| 5. Je li uzorak bio dovoljno velik kako bi pružio čvrsta/sigurna saznanja?   |
| 6. Je li protokol testiranja/intervencije jasno opisan i dosljedno proveden u ispitivanoj populaciji?  |
| 7. Jesu li mjere ishoda prethodno određene, jasno definirane, valjane i pouzdane te procijenjene dosljedno kod svih sudionika studije?   |
| 8. Jesu li osobe koje procjenjuju ishode studije bile zaslijepljene za izlaganje ispitanika intervenciji?  |
| 9. Je li otpadanje ispitanika nakon inicijalnog testiranja bila 20% ili manja? Jesu li osobe otpale iz programa uzete u obzir prilikom analize podataka?   |
| 10. Jesu li statističke metode proučavale mjerama ishoda prije i poslije intervencije? Jesu li provedeni statistički testovi pružili p vrijednosti za dobivene promjene ( prije i poslije)?                              |
| 11. Jesu li mjerenja varijabli od značaja bila ponavljana više puta prilikom prvog mjerenja i finalnog mjerenja?   |
| 12. Ako je intervencija bila provedena na razini grupe (primjer: razina bolnice, zajednice itd.) je su li u statističkim analizama uzeti u obzir individualni podatci kako bi se ocijenio učinak na razini cijele grupe? |

Tablica 3. Procjena kvalitete metodološke izrade nakon čitanja punog teksta rada

Table 3. Evaluation of methodological quality of studies after reading the full texts

| Literatura                       | Pitanja-RCT |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     | Ukupno % |
|----------------------------------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|
|                                  | 1.          | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. |          |
| (Adar i sur., 2017)              | DA          | DA | DA | DA | DA | DA | DA | DA | DA | NI  | DA  | NE  | DA  | DA  | 86%      |
| (Akinola i sur., 2019)           | DA          | DA | NI | NU | DA | DA | DA | DA | DA | DA  | DA  | NE  | NE  | DA  | 71%      |
| (Ballington i Naidoo, 2018)      | DA          | DA | NI | NI | NI | DA | DA | DA | DA | NI  | DA  | NE  | DA  | DA  | 64%      |
| (Chrysagis i sur., 2009)         | DA          | DA | DA | DA | NI | DA | DA | DA | DA | NI  | DA  | NE  | DA  | DA  | 78%      |
| (Declerck i sur., 2016)          | DA          | DA | DA | DA | DA | DA | DA | DA | DA | NI  | DA  | NE  | DA  | DA  | 86%      |
| (Dimitrijević i sur., 2012)      | DA          | DA | NI | NI | NI | DA | DA | DA | DA | DA  | DA  | NE  | DA  | DA  | 71%      |
| (Ryu i sur., 2016)               | DA          | DA | NI | NI | NI | NE | DA | DA | DA | DA  | DA  | NE  | DA  | DA  | 64%      |
| (Thomazin Da Silva i sur., 2018) | DA          | DA | DA | DA | NI | DA | DA | DA | DA | NI  | DA  | NE  | DA  | DA  | 78%      |

\*NU = nemoguće utvrditi; NI = nije izvješteno; NP = nije primjenjivo

Tablica 4. Procjena kvalitete metodološke izrade nakon čitanja punog teksta rada s jednom grupom ispitanika

Table 4. Evaluation of methodological quality of studies after reading the full texts „Before-After (Pre-Post) Studies With No Control Group“

| Literatura                     | Pitanja |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |       | Ukupno % |
|--------------------------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-------|----------|
|                                | 1.      | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12.   |          |
| (Ballaz i sur., 2011)          | DA      | DA | DA | DA | DA | DA | DA | NI | NE | DA  | NI  | NP    | 66%      |
| (Dimitrijević i sur., 2011)    | DA      | DA | DA | DA | DA | DA | DA | NI | DA | DA  | DA  | NE/NP | 83%      |
| (Fragala-Pinkham i sur., 2008) | DA      | DA | DA | DA | NE | DA | DA | DA | DA | DA  | DA  | NP    | 83%      |
| (Gajić i sur., 2020)           | DA      | NE | DA | DA | NE | DA | DA | NI | DA | DA  | NE  | NP/NE | 58%      |
| (Thorpe i sur., 2005)          | DA      | DA | DA | DA | DA | DA | DA | DA | DA | DA  | NE  | NP/NE | 83%      |
| (Vaščáková i sur., 2015)       | DA      | NE | DA | NI | NE | NE | DA | NI | DA | NI  | NE  | NP/NE | 33%      |

\*NU = nemoguće utvrditi; NI = nije izvješteno; NP = nije primjenjivo

randomiziranih kontroliranih studija i studija s jednom grupom ispitanika (engl. „Before-After (Pre-Post) Studies With No Control Group“). Popisi kriterija za obje vrste istraživačkog nacrtala nalazi se u tablici 1 i tablici 2, a sadrže podatke o ispitanicima u istraživanjima, opis analiziranih varijabli, pitanja o realizaciji samih intervencija, pitanja o zasljepljivanju procjenitelja te informacije o stopama odustajanja ispitanika kroz samu provedbu istraživanja za randomizirane kontrolirane studije ili pitanja i informacije vezane uz cilj rada, opis karakteristika ispitanika i njihovo uključivanje u istraživanje, opis metoda rada i obrade

podataka, opis korištenih testova i njihova pouzdanost i valjanost te pitanja vezana za zasljepljivanje procjenitelja.

U obzir za ocjenu metodološke kvalitete izrade uzeta su sva pitanja, te je autor u komunikaciji s mentorom proveo procjenu potrebnu za sustavan pregled literature. Bodovanje po kriterijima provodilo se na slijedeći način: ukoliko je odgovor na kriterij bio pozitivan „DA“ dodijeljen je 1 bod. Ukoliko je odgovor na kriterij bio negativan „NE“ ili u radu nije bilo odgovora na taj kriterij, „NP-nije primjenjivo“, „NI-nije izvješteno“ ili „NO-nemoguće odrediti“ kriterij se bodovao s 0.

Kriteriji za randomizirane kontrolirane studije broje 14 pitanja (Tablica 1), dok kriteriji za istraživanja s jednom grupom ispitanika imaju 12 pitanja (Tablica 2). Računanjem postotaka dobivene su okvirne vrijednosti kvalitete radova te su određene kategorije, s obzirom na dobiveni postotak, a to su niska kvaliteta rada (<50%), srednja kvaliteta rada (50-89%) i visoka kvaliteta rada (>90%). Po završetku procjene autora, pregled je izvršio mentor te dao svoje mišljenje. Većina radova pripadaju kategoriji srednje kvalitete radova osim rada Vaščákove i sur. (2015) koji je ostvario samo 33% odnosno pripao je kategoriji niske kvalitete. Svi radovi su na posljertku uključeni u kvalitativnu analizu sustavnog pregleda literature.

## REZULTATI

Pretragom elektroničkih baza PubMed i Scopus pronađeno je 110 radova, a nakon koraka pretraživanja, uključivanja i isključivanja te provjere punih tekstova radova obrađeno je svega 14 radova što je vidljivo iz prikaza u slici 1.

Sama heterogenost u radovima koja se očituje u različitim ishodima i intervencijama, onemogućava statističku obradu dobivenih podataka. Mogući izvori heterogenosti, koji su probirom podataka i potvrđeni, odnose se na različitosti u vremenu trajanja intervencija. Isto tako, heterogenosti radova doprinosi i korištenje raznih testova za procjenu i mjerenje testiranih varijabli. Veliki utjecaj na navedenu heterogenost predstavlja broj ispitanika te sama dob ispitanika unutar pojedinog istraživanja. Unutar randomiziranih kontroliranih studija broj ispitanika po studiji nalazi se u rasponu od 10 do 32 ispitanika (AS=21,125), a ukupni broj ispitanika iznosi 169. Kada se govori o studijama s jednom grupom ispitanika, broj uključenih u studiju iznosi 94, u rasponu od 7 do 30 (AS=15,67) ispitanika po studiji. Sveukupan broj ispitanika u 14 analiziranih studija iznosio je 263.

Ključni podatci izdvojeni iz uključenih radova, te njihova prezentacija biti će prikazani tablično (tablica 5 – odnosi se na randomizirane kontrolirane studije; tablica 6 – odnosi se na studije s jednom kontrolnom grupom). Redosljed radova biti će prikazan kronološki, od najstarijeg rada prema najnovijem.

Tablica 5. Prikaz izdvojenih podataka iz radova uključenih u kvalitativnu analizu randomiziranih kontroliranih studija  
Table 5. Summary of extracted data from studies included in the qualitative analysis in randomized controlled studies

| AUTORI (GODINA)                                  | NASLOV  | VRSTA RADA | CILJ RADA  | TRAJANJE  | UZORAK ISPITANIKA  | TESTOVI         | REZULTAT   |
|--|---|------------|--|---|--|-----------------|--|
| Chrysagis i sur., 2010                           | Učinci vodenog terapijskog programa na motoričke funkcije djece sa spastičnom cerebralnom paralizom             | RCT        | Utvrđiti djelotvornost 10tjednog vodenog programa terapije na motoriku, opseg pokrteta i spastičnost kod djece s cerebralnom paralizom | 10 tjedana (2 treninga tjedno)                        | N=(7M, 5Ž)<br>Dob ( EXP - 16±2,89 godina; CON - 16,66±2,65 godina) | GMFM, MAS       | Poboljšanje rezultata u svim provedenim testovima; statistički značajna razlika u Ashworthovom testu prije i poslije tretmana  |
| Dimitrijević, Aleksandrović, Madić, i sur., 2012 | Utjecaj vodene terapije na grube motoričke funkcije i vodene vještine kod djece s cerebralnom paralizom         | RCT        | Istražiti učinke vodene terapije na grubu motoriku i vještine u vodi kod djece s cerebralnom paralizom                                 | 6 tjedana (2 treninga tjedno u trajanju od 55 min)    | N=27 (17M, 10Ž)<br>Dob (9,56±2,37 godina)                          | GMFM WOTA 2     | Naznake da vodena terapija pozitivno utječe na motoričke vještine, 6-tjedni program nedostatan kako bi se ostvareni napredak očuvao  |
| Declerck, Verheul i sur., 2016                   | Koristi i užiteci intervencije plivanja kod mladeži s cerebralnom paralizom: randomizirana kontrolirana studija | RCT        | Istražiti utjecaj plivanja na bol, umor, sposobnost hodanja te plivačke vještine kod mladeži s cerebralnom paralizom                   | 10 tjedana (2 treninga tjedno, 40-50 min po treningu) | N=14<br>Dob= 7-17 godina   | 1-min WT, WOTA2 | Prehodana udaljenost veća u eksperimentalnoj grupi (statistički značajniji napredak); plivačke vještine se značajno poboljšale unutar eksperimentalne grupe, nakon 20og tjedna grupa zadržala stečenu razinu "promjena" uz veliku značajnost |

Nastavak Tablice 5  
Continuation of Table 5

| AUTORI (GODINA)                      | NASLOV   | VRSTA RADA | CILJ RADA  | TRAJANJE   | UZORAK ISPITANIKA                      | TESTOVI   | REZULTAT  |
|--------------------------------------|--|------------|--|--|--|---|---|
| Ryu i sur., 2016                     | Akutni učinci terapijskog jahanja i potpomognute vodene terapije kretanja na emocije i moždanu aktivaciju kod osoba s cerebralnom paralizom        | RCT        | Utvrđiti akutne učinke nakon provedbe tretmana jahanja i vodene terapije kod osoba s cerebralnom paralizom, a vezano za emocije i aktivaciju mozga                                 | 1 trening (50 min)   | N=32 (18M,14Ž)<br>Dob= 8-48 godina     | EEG, FS, FAS  | FAS rezultati značajno bolji u odnosu na kontrolnu grupu i HRT grupu, ali i na početno mjerenje; FS rezultati bolji u odnosu na početno mjerenje kod ispitanika iz plivačke grupe; EEG poslije tretmana pokazuje višu "jakost" alfe u odnosu na HRT grupu |
| Adar, Dündar, Demirdal, i sur., 2017 | Utjecaj vodenog treninga na spastičnost, kvalitetu života i motoričkih funkcija kod cerebralne paralize  | RCT        | Primarni cilj je utvrditi razlike u ishodima prilikom korištenja vježbi u bazenu i vježbi van bazena na spastičnost, kvalitetu života i motoriku kod djece s cerebralnom paralizom | 6 tjedana (5x tjedno, 60 min)                              | N=32 (17M,15Ž)<br>Dob (9,7±2,7 godina) | Kvaliteta života ( <i>PedsQL</i> )<br><br>Razina motoričke funkcije ( <i>MAS</i> , <i>TUG</i> , <i>GMFM</i> ) | Jednako poboljšanje u svim testovima kod primjene obje vrste terapija; terapije jednako učinkovite, osim u <i>PedsQL</i> u gdje vodena terapija daje bolje rezultate (veće povećanje kvalitete života prema subjektivnoj procjeni)                        |
| Ballington i Naidoo, 2018            | Mogućnost transfera ostvarenih intervencijom baziranoj na vodenoj terapiji na tlo kod djece s cerebralnom paralizom                                | RCT        | Utvrđiti transfer efekata postignutih u vodenom okruženju na kopno, a vezano za posturu tijela i ravnotežu nakon provedenog programa   | 8 tjedana (2 treninga tjedno u trajanju 30 min)            | N=10 (2M,8 Ž)<br>Dob (11±0,08 godina)  | GMFM  | Terapija dala statistički značajne efekte u motoričkim funkcijama u odnosu na kontrolnu grupu: terapija povećala projevni rezultat postignut u GMFM-66 testu  |
| Thomazin Da Silva i sur., 2018       | Protokol vodene fizikalne terapije s naglaskom na ravnotežu i motoričke vještine kod djece s cerebralnom paralizom: Randomizirana klinička studija | RCT        | Procijeniti učinke vodene fizikalne terapije na ravnotežu i motoriku kod djece s CP razine III prema GMFCSu  | 8 tjedana (2 treninga tjedno u trajanju od 35 min)         | N=12<br>Dob= 4-8 godina                | GMFM, DGI, TUG, 10-MWT  | Statistički značajne promjene u svim provedenim testovima unutar eksperimentalne grupe; kontrolna grupa statistički značajno bolja u odnosu na prvo mjerenje GMFM; Eksperimentalna grupa značajnije i veće promjene                                       |
| Akinola, Gbiri i Odebiyi, 2019       | Učinak 10 tjednog programa vodenog treninga na grube motoričke funkcije kod djece sa spastičnom cerebralnom paralizom                              | RCT        | Odrediti djelovanje 10tjednog programa vježbanja u vodenom mediju kod djece s CP na tjelesne funkcije  | 10 tjedana (2 treninga tjedno, 1 sat i 40 min po treningu) | N=30<br>Dob (5,20±2,43 godina)         | GMFM (4,8,10 tjeđan)  | Eksperimentalna grupa statistički značajno bolja u svim dimenzijama GMFM testa izuzev hodanja, trčanja i skakanja: provođenje programa vodenog treninga učinkovit je kod rehabilitacije djece sa spastičnom CP  |

**Legenda:** *PedsQL* - upitnik za procjenu kvalitete života pedijatrijskih ispitanika, *MAS* - modificirana Ashworthova ljestvica, *TUG* - test „ustani i idi“, *GMFM(66/88)* - test za procjenu grubih motoričkih funkcija 66/88, *1-MWT* - 1 minutni test hoda, *WOTA2* - *Water Orientation Test Alyn 2*, *EEG* - elektroencefalogram, *FS* -ljestvica određivanja trenutnog mentalnog stanja, *FAS* - ljestvica za određivanje emotivne pobuđenosti, *DGI* - indeks za procjenu ravnoteže u hodu, *10MWT* - 10 minutni test hoda, *HR* - Frekvencija srca, *EEl* - indeks utroška energije, *VO2max* - maksimalni primitak kisika, *1/2 mile WT* - test hodanja 1/2 milje, *M-PEDI* - upitnik za procjenu neurorazvojnog poremećaja kod djece, *SWIM* - *Swimming With Idependant Measures*, *FTS* -Modificirani „ustani i idi“ test, *FRT* - test za procjenu ravnoteže i mobilnosti, *Dob(AS±SD)* - dob ( aritmetička sredina ± standardna devijacija), *N* - broj ispitanika

Tablica 6. Prikaz izdvojenih podataka iz radova uključenih u kvalitativnu analizu iz studija s jednom grupom ispitanika  
 Table 6. Summary of extracted data from studies included in the qualitative analysis „Before-After (Pre-Post) Studies With No Control Group“

| AUTORI (GODINA)                      | NASLOV   | VRSTA RADA                         | CILJ RADA  | TRAJANJE  | UZORAK ISPITANIKA                                      | TESTOVI                        | REZULTAT  |
|--------------------------------------|--|------------------------------------|--|---|--|--------------------------------|---|
| Thorpe i sur, 2005                   | Ishodi programa treninga s otporom u vodi kod pokretne djece s cerebralnom paralizom             | Studija s jednom grupom ispitanika | Određiti učinke programa vježbanja u vodi na jakost nogu, brzinu hoda, potrošnju energije, sveukupnu motoriku, mobilnost i ravnotežu kod djece s cerebralnom paralizom | 10 tjedana (3 treninga tjedno u trajanju 45 min)    | N=7 (4M, 3Ž)<br>Dob (9,7±1,8 godina)                   | TUG, GMFM, FRT                 | GMFM i TUG vrijednosti veće nakon primjene programa; GMFM za 7% veće, TUG vrijednost smanjena za 2.33 sekunde u odnosu na inicijalno mjerenje   |
| Fragala-Pinkham, Haley, O'Neil, 2008 | Upotreba aerobnog grupnog vježbanja za djecu sa invaliditetom u vodenom okruženju                | Studija s jednom grupom ispitanika | Procijeniti učinkovitost i sigurnost aerobnog treninga u vodi na srčano-dišnu izdržljivost kod djece s invaliditetom   | 14 tjedana (2 treninga tjedno u trajanju 40-50 min) | N=16 (11M, 5Ž)<br>Dob (9,7±1,4 godina)                 | 1/2 mile WT, M-PEDI, FTS       | Aerobni način vježbanja u vodenom okruženju poboljšava aerobnu izdržljivost; u drugim testovima nema statistički značajnog poboljšanja  |
| Ballaz, Plamondon, Lemay, 2011       | Grupna terapija u vodi pozitivno djeluje na hod kod adolescenata s cerebralnom paralizom         | Studija s jednom grupom ispitanika | Ocjeniti učinak i izvedljivost 10-tjednog grupnog programa u vodi na kvalitetu hoda kod adolescenata s CP  | 10 tjedana (2 treninga tjedno po 45 min)            | N= 12 (10 ispitanika završilo)<br>Dob (17±2,56 godina) | HR, EEI, GMFM                  | EEI rezultat se značajno smanjio -->poboljšanje, HR se smanjio<br><br>Značajno smanjenje rezultata u motorički manje sposobnoj grupi (GMFCS III-IV) u odnosu na pokretniju i sposobniju grupu |
| Dimitrijević i sur, 2011             | Vodena terapija kod liječenja djece s cerebralnom paralizom                                      | Studija s jednom grupom ispitanika | Analizirati učinke vodene terapije na motoriku, mišićnu napetost i aerobnu izdržljivost kod djece s cerebralnom paralizom  | 12 tjedana (2 treninga tjedno u trajanju 50 min)    | N=19 (10M, 9Ž)<br>Dob (8,92±2,14)                      | GMFM, MAS, HR, VO2 max         | Vrijednosti GMFM rezultata značajno se poboljšali, isto kao i MAS rezultati (3,21 prije i 1,95 nakon)<br>VO2max se povećao, HR se smanjio --> statistički značajno                            |
| Vaščáková i sur, 2015                | Halliwick koncept i njegov utjecaj na motoričke kompetencije kod djece s ozbiljnim invaliditetom | Studija s jednom grupom ispitanika | Opisati djelovanje Halliwick koncepta na razvoj motoričkih kompetencija kod djece s cerebralnom paralizom i autizmom   | ????  | N=10 (6M, 4Ž)<br>Dob (5,5±1,5 godina)                  | GMFM, WOTA2                    | Po završetku programa GMFM / WOTA rezultat se poboljšao za 4,25% / 8,33 (Diparetic form of CP) i 5,20% / 9,67 (Quadraparetic form of CP)  |
| Gajić, Jokić, Mraković, 2020         | Djelotvornost primjene Halliwick koncepta u rehabilitaciji djece s cerebralnom paralizom         | Studija s jednom grupom ispitanika | Analizirati rezultate dobivene prije i nakon primjene Halliwick koncepta u rehabilitaciji djece s cerebralnom paralizom unutar jedne godine                            | 1 godina (1 trening tjedno po 60 min)               | N=30 (20M, 10Ž)<br>Dob (10,63±3,72 godina)             | GMFM, The Barthel Indeks, SWIM | Statistički značajna promjena u svim rezultatima testova nakon primjene Halliwick koncepta  |

**Legenda:** PedsQL - upitnik za procjenu kvalitete života pedijatrijskih ispitanika, MAS - modificirana Ashworthova ljestvica, TUG - test „ustani i idi“, GMFM(66/88) - test za procjenu grubih motoričkih funkcija 66/88, 1-MWT - 1 minutni test hoda, WOTA2 - Water Orientation Test Alyn 2, EEG - elektroencefalogram, FS -ljestvica određivanja trenutnog mentalnog stanja, FAS - ljestvica za određivanje emotivne pobuđenosti, DGI - indeks za procjenu ravnoteže u hodu, 10MWT - 10 minutni test hoda, HR - Frekvencija srca, EEI - indeks utroška energije, VO2max - maksimalni primitak kisika, 1/2 mile WT - test hodanja 1/2 milje, M-PEDI - upitnik za procjenu neurorazvojnog poremećaja kod djece, SWIM - Swimming With Idependant Measures, FTS-Modificirani „ustani i idi“ test, FRT - test za procjenu ravnoteže i mobilnosti, Dob(AS±SD) - dob (aritmetička sredina ± standardna devijacija), N - broj ispitanika



## Randomizirane kontrolirane studije

Od ukupno 14 izdvojenih radova iz elektroničkih baza, 8 radova je okarakterizirano kao RCT, odnosno randomizirane kontrolirane studije, čija prosječna vrijednost procjene kvalitete metodološke izrade iznosi 75%. U istraživanju gdje se radila usporedba učinaka vježbanja u bazenu i van bazena, na suhom u trajanju od 6 tjedana, kod djece s cerebralnom paralizom, na spastičnost te motoriku i kvalitetu života obje grupe pokazale su značajan napredak u svim provedenim testovima nakon provedbe programa, no neovisno o rezultatima unutar grupa, ne postoji statistički značajna razlika između dvije grupe, osim u dijelu o kvaliteti života (1). Rad je pokazao kako je vodena terapija proizvela značajnije promjene kada se govori o dijelu kvalitete života u odnosu na terapiju koja se provodi van bazena. U programu koje je trajalo 10 tjedana (2) uspoređivalo se djelovanje pasivnog istezanja i funkcionalnog treninga u bazenu i van bazena. Isto tako, rezultati izmjereni Test za mjerenje grubih motoričkih funkcija (GMFM) statistički su značajno veći u odnosu na kontrolnu grupu u svim segmentima testa izuzev hodanja, trčanja i skakanja, gdje nije bilo statistički značajne razlike u odnosu na prvo mjerenje ( $p=0,112$ ) (2).

Vezano za rezultate prethodnog rada, korištena Halliwick metoda kroz period od 8 tjedana pokazala je značajne pomake na GMFM66 skali, gdje je prosječno povećanje rezultata iznosilo 4,25 boda u odnosu na kontrolnu grupu (4), što prema (26) pokazuje klinički značajan napredak. Vrijednosti manje od 1,6 indiciraju na nepostojeći klinički značajni napredak, 1,6-3,3 pokazuju kako napredak postoji, a vrijednosti veće od 3,7 pokazuju veliki i značajni napredak. Autori rada sugeriraju da se bi se programi vodene terapije trebali uključivati sve više u liječenje kod djece s cerebralnom paralizom

Djelovanje 10 tjednog sudjelovanja u programu vodene terapije na motoriku, opseg pokreta i spastičnost kod djece s cerebralnom paralizom. Statistički značajna razlika javlja se samo kod spastičnosti u eksperimentalnoj grupi u odnosu na kontrolnu grupu ( $p=0,002$ ;  $p=0,049$ ) (6).

Benefiti plivanja su različiti i uvelike pomažu pri svakodnevnom funkcioniranju osoba s cerebralnom paralizom. Desetotjedni program plivanja (7) pokazuje kako sudjelovanje u takvom načinu „terapije“ iznimno pozitivno djeluje na pojedinca. Ispitanici su testirani testom hodanja u trajanju 1 minute (1min WT) te Water Orientation Test Alyn 2 (WOTA 2). Program vježbanja proveden u vodi utjecao je pozitivno na ukupnu prehodanu udaljenost u eksperimentalnoj grupi (14,6 metara u prosjeku nakon dvadesetog tjedna), dok su stečene plivačke vještine i nakon dvadesetog tjedna ostale na istoj razini. U istraživanju unutar 6 tjedana ostvarili su značajan napredak u rezultatima GMFM i WOTA 2 testovima. Unatoč pozitivnim rezultatima, zaključili su kako je 6 tjedana prekratak period kako bi se ostvareni benefiti, dobiveni

kroz terapiju (6). Vodena fizikalna terapija pozitivno je utjecala na testove GMFM (unutar eksperimentalne ( $p=0,028$ ) i kontrolne grupe (0,046)), 10MWT ( $p=0,028$ ), DGI ( $p=0,041$ ) u korist eksperimentalne grupe (22). Neka istraživanja su radila usporedbu djelovanja vodene terapije i jahanja na aktivnost mozga (20). Specifično je da je terapija bila samo 1 tretman, prije i nakon koje se mjerila aktivnost mozga. Zabilježeno je kako je grupa koja je sudjelovala u asistiranom vodenoj terapiji imala bolje rezultate u Ljestvica određivanja mentalnog stanja (FS), Ljestvica za određivanje emotivne pobuđenosti (FAS) (20).

## Studije s jednom grupom ispitanika

Šest preostalih radova pripadaju kategoriji studija s jednom grupom ispitanika, čija je prosječna vrijednost procjene kvalitete metodološke izrade 67,7%.

Ballaz, Plamondon i sur. (2011) proučavaju djelovanje vodenog vježbanja kod adolescenata s cerebralnom paralizom na hod i potrošnju energije. Ispitanicima su mjerili frekvenciju srca, indeks potrošnje energije (EEI), te GMFM. Potrošnja energije u hodu se značajno smanjila, odnosno frekvencija srca se smanjila. S obzirom da su testirali grupe koje su po GMFCS-u od 1 do 4, došli su do zaključka kako je značajnije smanjenje bilo vidljivo kod manje sposobne grupe ispitanika (III i IV). Na uzorku od 19 djece provodio se program vodene terapije kroz 12 tjedana te se proučavalo djelovanje iste na frekvenciju srca, maksimalni primitak kisika, motoriku te spastičnost. Rezultati su pokazali statistički značajno poboljšanje u rezultatima GMFM, te u MASu kada se govori o spastičnosti, gdje je rezultat smanjen s početne vrijednosti 3.21 na 1.95 s vrijednosti  $p=0,001$ . Isto tako došlo je do smanjenja prosječnih vrijednosti FS i povećanja VO<sub>2</sub>max (9).

Rezultati (9,10) se poklapaju. Primarni cilj istraživanja bio je provjeriti djelovanje vježbanja u vodenom mediju na aerobnu izdržljivost. Nakon 14 tjedana provođenja terapije potvrđeno je značajno smanjenje vremena potrebnog za ispunjavanje testa pola milje trčaći/hodajući.

U periodu od godinu dana uočena je statistički značajna razlika u SWIM testu, Barthel Indeks testu te GMFM66 testu (11). Istraživanje koje odnosi na program vježbanja u vodi te koje promatra utjecaj istog na jakost mišića nogu, mobilnost te ravnotežu pokazuje da se GMFM rezultat, pogotovo u E segmentu poboljšao za 7% u odnosu na inicijalno mjerenje. TUG rezultat se smanjio za 2.33 sekunde u odnosu na inicijalno mjerenje. Značajno je kako su postignuti rezultati održani ili vrlo malo smanjeni po završetku intervencije, nakon 11. tjedna kada su se ispitanici ponovo mjerili (23). Koristeći terapiju na principu Halliwick koncepta te po završetku programa dobivaju poboljšanja u GMFM i WOTA2 rezultatima, točnije 4.25% u GMFM i 8.33 u WOTAi za diparetični oblik cerebralne paralize, odnosno 5.20 za GMFM i 9.67 u WOTAi za kvadriparetični oblik cerebralne paralize (24).

## RASPRAVA

Cilj rada je bio istražiti djelovanje vodene terapije na osobe oboljele od cerebralne paralize kroz sustavni pregled literature. Od sveukupno 111 pronađenih radova, svega 14 radova je zadovoljilo kriterije uključivanja te su isti uključeni u interpretativnu analizu. Podatci koji su izdvojeni nalaze se u tablicama 5 i 6, a to su vrsta rada, cilj rada, trajanje intervencija, uzorak ispitanika, korišteni testovi i mjerenja, te naposljetku rezultat dobiven provedenim istraživanjem. Najveći utjecaji na heterogenost samih radova imale su kategorije dobi, broja ispitanika i trajanje samih programa. U ovom preglednom radu ukupno je bilo uključeno 263 ispitanika, 169 unutar randomiziranih kontroliranih studija i 94 unutar studija s jednom grupom ispitanika. Unutar RCT grupe studija ukupno je bilo 61 muških ispitanika, te 52 ženska ispitanika. Tri rada nisu sadržavala podatke o spolu ispitanika već samo broj 30, 14, 12 ispitanika (2, 7, 22). Unutar druge skupine radova, sveukupno je bilo 51 muški i 31 ženski ispitanik. U radu (3) nema podataka o spolu ispitanika.

Iz priloženih rezultata vidljivo je kako vodena terapija pozitivno utječe na pojedinca/pojedince u raznim aspektima njihova života. Najveće promjene događaju se na području kretanja i mogućnosti izvedbe grube i fine motorike te na razinu spastičnosti što uvelike utječe na svakodnevno funkcioniranje pojedinca unutar okoline, a rezultati upravo upućuju na to (1, 2, 4, 6, 8, 9, 11, 22, 23, 24). Osim navedenih segmenata bitnih za život, neki radovi su promatrali učinke hidroterapije na maksimalni primitak kisika i srčanu frekvenciju (8) i srčano-dišnu izdržljivost kroz izvođenje različitih zadataka (1 i 10 minute walk test, Timed Up and Go). Utvrđeno je kako su intervencije s hidroterapijom značajno utjecale na smanjenje vremena potrebnog za izvršavanje testova (7, 9, 22, 24). Slične parametre je pratila i studija (3). Ona je pratila potrošnju energije (EEI – energy expenditure index) prije i nakon provođenja intervencija. Ispitanici su značajno smanjili količinu potrebne potrošene energije za određeni zadatak. Isto tako, frekvencija srca prilikom hodanja je drastično smanjena. Ono što je posebno naglašeno u studiji je kako je grupa koja po GMFCSu ima veću kategoriju, tj. manje je sposobna, ima bolje rezultate u testiranjima nakon provođenja intervencije. Sve navedeno ima veliki utjecaj na svakodnevni život pojedinca. Drugim riječima, osoba postaje neovisna o okolini ili pomagalu koje je koristila za neke zadatke koje zdrava osoba izvršava poprilično lako i jednostavno. Navedena poboljšanja indiciraju kako bi osoba s većim razinom kardio-respiratornog fitnesa mogla samostalnije funkcionirati. Podatak o razlici prehodane udaljenosti (prosječne vrijednosti) između eksperimentalne (18,9m) i kontrolne skupine (4,9m) ide čvrsto u prilog korištenju alternativne vrste terapije, tj. hidroterapije ili vježbanja u vodenom okruženju u odnosu na standardne oblike terapija. Osim što su osobe poboljšale svoju aerobnu izdržljivost, povećana tjelesna aktivnost, u

drugom mediju, ojačala je i miškulaturu. Hidrostatski tlak pomaže pri stabilizaciji nestabilnih zglobova i slabih mišića. Samo uranjanjem tijela u vodu protok krvi kroz mišće poveća se za 100 do 225%. S obzirom da su ispitanici bili tjelesno aktivni, tj. nisu pasivno ležali u vodi, taj postotak se i povećava, a samim time dolazi do poboljšanja rada mišićnog sustava (5).

Utjecaj hidroterapije na percipiranu kvalitetu života spominje se u radu (1), gdje su se ispitanici i roditelji izjasnili o većem zadovoljstvu nakon primjene te vrste terapije. Na rezultat percipirane kvalitete života je vjerojatno utjecalo povećano samopouzdanje, koje je ostvareno većim mogućnostima slobodnog kretanja u vodenom mediju. Aktivnosti koje se provode u vodi, zbog prije navedenog razloga, definitivno su zanimljivije od onih koje se provode na tlu, što potencijalno utječe na povećanje motivacije kod pojedinca (18).

Ljudi su socijalna bića i stoga im je potreban društveni kontakt. Rad u grupama pozitivno i motivirajuće djeluje na pojedinca i samim time pojedinac je motiviran da daje sve od sebe, da pomiče vlastite granice svakim novim danom. Time se vodi i Halliwick metoda plivanja. Osobe koje sudjeluju u Halliwick programu rade u grupama s drugim vježbačima različitih dijagnoza te taj program svojim holističkim pristupom djeluje na socijalne vještine poboljšavajući komunikaciju, bilo verbalnu ili neverbalnu te sveukupnu psihološku dobrobit (13). Takav pristup liječenju cerebralne paralize imali su (4, 11, 24). Unatoč pozitivnim rezultatima, između radova javlja se velika raznolikost u načinu provođenja istraživanja – u broju ispitanika, dobi ispitanika i procedurama provođenja samih intervencija. Najveća neslaganja javljaju se kod definiranja temperature vode unutar koje bi se program trebao provoditi. Zbog smanjivanja tonusa mišića i povećanja pokretljivosti preporučena temperatura vodenog medija je između 33 do 36 stupnja Celzijevih (5). Od 14 pregledanih radova samo su dva rada provedeni u skladu s navedenom temperaturom (1, 9). U nedostatku boljih uvjeta – temperatura zraka cca 25 stupnjeva za odraslu osobu, cca 30 stupnjeva za djecu, te 33 do 36 stupnjeva temperature vode, mnogi autori su radili s onime što su imali. Iako nije specificirano ni u jednom radu o kojem je bazenu riječ, a gledajući na temperaturu vode koja je iznosila od 23,5 do 31 stupanj Celzijus, moglo bi se zaključiti kako provedene intervencije nisu provedene u bazenu namijenjenom za terapijske svrhe.

Dobiveni rezultati, iako pozitivni, su različiti ili zbog temperature medija, dobi ispitanika, ili vremenom trajanja intervencija. Čak su se (1) ogradili od zaključivanja tako što su naveli kako 6 tjedana intervencije nije dovoljno za dugotrajnije zadržavanje postignutih rezultata i učinaka, ali kroz njihov rad, ali i ostale radove vidljivo je pozitivno djelovanje vodene terapije na osobe oboljele od cerebralne paralize. Vjerojatno, kada bi postojao zlatni standard kod provedbe takvih istraživanja i rezultati bi bili suglasniji. Ovako se samo može zaključiti kako je broj istraživanja o utjecaju vodene terapije na poboljšanje stanja osoba s

cerebralnom paralizom mali, te je potrebno provesti dodatna istraživanja na tom području, s mogućnošću provođenja randomiziranih studija.

## **ZAKLJUČAK**

Svrha ovog preglednog rada bila je, kroz jedan sistematičan prikaz, sakupiti i predstaviti sva dosadašnja znanja i spoznaje o utjecaju vodene terapije na, prije svega, fizičko stanje osobe obolje od cerebralne paralize. Pregledom radova, potvrdilo se kako vodena terapija ima pozitivne učinke na grube motoričke funkcije, ali isto tako

djeluje pozitivno na plivačke vještine. Rezultati oba testa pokazuju značajne promjene nakon primjene takvog vida terapije. Osobe s oboljenjima lokomotornog sustava manje sudjeluju u tjelesnim aktivnostima zbog čega „pati“ njihov fitness. Tjelesna aktivnost u obliku vodene terapije pozitivno djeluje na segmente fitnesa koji omogućavaju njegovo unapređenje – povećanje aerobne izdržljivosti, jačanje muskulature, povećanje samopouzdanja i motivacije. Samim time, osoba postaje samostalija u segmentima obavljanja jednostavnijih i složenijih motoričkih zadataka u svakodnevnom životu.

## Literatura

1. Maltais D. Cerebral palsy. In: Moore, Geoffrey E., Drurstone, J. Larry, Painter PL, editor. *ACSM's Exercise Management for Persons With Chronic Diseases and Disabilities*. 4. Human Kinetics; 2016. p. 259–66.
2. Vitrikas K, Dalton H, Breish D. Cerebral Palsy: An Overview. *Am Fam Physician*. 2020 Feb;101(4):213–20.
3. Katusić A. Cerebralna paraliza: Redefiniranje i reklasifikacija. *Hrvat Rev Za Rehabil Istraz*. 2012;48(1):117–26.
4. Benjak T. Izvješće o osobama s invaliditetom u Republici Hrvatskoj [Internet]. 2019 [cited 2021 Feb 25]. Available from: [https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2019/05/Osobe\\_s\\_invaliditetom\\_2019.pdf](https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2019/05/Osobe_s_invaliditetom_2019.pdf)
5. Grazio S. Hidroterapija. In: *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*. Zagreb: Medicinska naklada; 2013. p. 135–41.
6. Roostaei M, Baharlouei H, Azadi H, Fragala-Pinkham MA. Effects of Aquatic Intervention on Gross Motor Skills in Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2017 Oct;37(5):496–515.
7. Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst Rev*. 2015 Jan;4(1):1.
8. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *BMJ*. 2009 Jul;339:b2535.
9. Study Quality Assessment Tools | NHLBI, NIH [Internet]. [cited 2021 Feb 20]. Available from: <https://www.nlm.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools>
10. Vaščáková T, Kudláček M, Barrett U. Halliwick concept of swimming and its influence on motoric competencies of children with severe disabilities. *Eur J Adapt Phys Act [Internet]*. 2015;8(2):44–9. Available from: <https://doi.org/10.5507/euj.2015.008>
11. Ballington SJ, Naidoo R. The carry-over effect of an aquatic-based intervention in children with cerebral palsy. *African J Disabil*. 2018;7(0):361.
12. Wang H-Y, Yang YH. Evaluating the responsiveness of 2 versions of the gross motor function measure for children with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006 Jan;87(1):51–6.
13. Thomazin Da Silva BS, Turatti De Goes MF, Martins Braga CC, Oliveira LC, De Campos Magalhães DR, Oliveira LMM. Aquatic Physical Therapy Protocol With Emphasis on Balance and Gross Motor Function in Children With Cerebral Palsy: A Randomized Clinical Trial. *J Aquat Phys Ther [Internet]*. 2018;26(2):39–40.
14. Ballaz L, Plamondon S, Lemay M. Group aquatic training improves gait efficiency in adolescents with cerebral palsy. *Disabil Rehabil*. 2011;33(17–18):1616–24.
15. Gajić D, Jokić S, Mraković B. Efficiency of the Halliwick concept in the rehabilitation of children with cerebral palsy. *Scr Med (Brno)*. 2020;51(3):174–80.
16. Akinola BI, Gbiri CA, Odebiyi DO. Effect of a 10-Week Aquatic Exercise Training Program on Gross Motor Function in Children With Spastic Cerebral Palsy. *Glob Pediatr Heal*. 2019;6:2333794X19857378.
17. Declerck M, Verheul M, Daly D, Sanders R. Benefits and Enjoyment of a Swimming Intervention for Youth With Cerebral Palsy: An RCT Study. *Pediatr Phys Ther Off Publ Sect Pediatr Am Phys Ther Assoc*. 2016;28(2):162–9.
18. Dimitrijević L, Bjelaković B, Lazović M, Stanković I, Čolović H, Kocić M, et al. [Aquatic exercise in the treatment of children with cerebral palsy]. *Srp Arh Celok Lek*. 2012;140(11–12):746–50.
19. Thorpe DE, Reilly M, Case L. The Effects of an Aquatic Resistive Exercise Program on Ambulatory Children with Cerebral Palsy. *Aquat Phys Ther*. 2005;13(2):21–34.
20. Dimitrijević L, Aleksandrović M, Madić D, Okičić T, Radovanović D, Daly D. The effect of aquatic intervention on the gross motor function and aquatic skills in children with cerebral palsy. *J Hum Kinet*. 2012 May;32:167–74.
21. Chrysagis N, Douka A, Nikopoulos M, Apostolopoulou F, Koutsouki D. Effects of an aquatic program on gross motor function of children with spastic cerebral palsy. *Biol Exerc*. 2009;5(2).
22. Adar S, Dündar Ü, Demirdal ÜS, Ulaşlı AM, Toktaş H, Solak Ö. The effect of aquatic exercise on spasticity, quality of life, and motor function in cerebral palsy. *Turkish J Phys Med Rehabil*. 2017 Jun;63(3):239–48.
23. Retarekar R, Fragala-Pinkham MA, Townsend EL. Effects of aquatic aerobic exercise for a child with cerebral palsy: single-subject design. *Pediatr Phys Ther Off Publ Sect Pediatr Am Phys Ther Assoc*. 2009;21(4):336–44.
24. Gresswell A, Ní Mhuirí A, Fons Knudsen B, Maes J-P, Koprowski Garcia M, Hadar-Frumer M, et al. International Halliwick Association 'Promoting the Halliwick Concept of Swimming & Rehabilitation in Water' [Internet]. [cited 2021 Feb 24]. Available from: <http://vimeo.com/channels/halliwick>.