

# Primjena Halliwick koncepta kao komplementarne metode u rehabilitaciji djece sa neurorazvojnim poteškoćama

---

Krušelj, Anja

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Education and Rehabilitation Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:158:631966>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-12**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Education and Rehabilitation Sciences - Digital Repository](#)



Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

Primjena Halliwick koncepta kao komplementarne metode u rehabilitaciji  
djece s neurorazvojnim poteškoćama

Anja Krušelj

Zagreb, rujan 2023.

Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

Primjena Halliwick koncepta kao komplementarne metode u rehabilitaciji  
djece s neurorazvojnim poteškoćama

Autor: Anja Krušelj

Mentorica: prof. dr. sc. Renata Martinec

Zagreb, rujan 2023.

## IZJAVA O AUTORSTVU

Potvrđujem da sam osobno napisala rad *Primjena Halliwick koncepta kao komplementarne metode u rehabilitaciji djece s neurorazvojnim poteškoćama* i da sam njegova autorica. Svi dijelovi rada, nalazi ili ideje koji su u radu citirani ili se temelje na drugim izvorima jasno su označeni kao takvi te su adekvatno navedeni u popisu literature.

Ime i prezime: Anja Krušelj

Mjesto i datum: Zagreb, rujan 2023.

## ZAHVALE

*Zahvaljujem svojoj mentorici izv.prof.dr.sc. Renati Martinec na pomoći, savjetovanju, i usmjeravanju prilikom izrade ovog diplomskog rada te uloženom trudu i vremenu.*

*Hvala roditeljima, djeci i svim članovima plivačkog kluba Natator koji su sudjelovali u realizaciji mog istraživanja.*

*Također, zahvaljujem svojoj obitelji, dečku i prijateljima na podršci tijekom mog studiranja.*

# **Primjena Halliwick koncepta kao komplementarne metode u rehabilitaciji djece s neurorazvojnim poteškoćama**

**Ime i prezime autora:** Anja Krušelj

**Ime i prezime mentorice:** izv. prof. dr.sc. Renata Martinec

Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Odsjek za motoričke poremećaje, kronične bolesti i art-terapije

**Modul:** Rehabilitacija, sofrologija, kreativne i art/ekspresivne terapije

## **Sažetak**

Osobe sa invaliditetom se susreću sa raznim poteškoćama u razvoju motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te socijalnom integracijom u društvo, te je iz tog razloga potrebno provoditi različite interdisciplinarne i holističke programe u okviru kompleksne edukacije i rehabilitacije. Iz tog se razloga u posljednje vrijeme razmatra i uvodi primjena Halliwick koncepta kao komplementarne metode u kontekstu poticanja različitih psihofizičkih dimenzija u pojedinca. Halliwick metodu (sada koncept) utemeljena je polovicom prošlog stoljeća i obuhvaća učenje plivanja bez upotrebe pomagala za plutanje što izravno vodi do kontrole disanja i ravnoteže, kao i slobode kretanja. U okviru ovog pristupa poznavanje hidrostatičke i hidrodinamičke omogućilo je shvaćanje problema pokreta i ravnoteže u vodi koje su prisutne kod osoba sa poteškoćama u razvoju. U tom smislu razvijen je princip programa deset točaka koji je usmjeren na poticanje slijedećih psihofizičkih područja: 1) Mentalna prilagodba, 2) Odvajanje, 3) Transverzalna kontrola rotacije, 4) Sagitalna kontrola rotacije, 5) Longitudinalna kontrola rotacije, 6) Kombinirana kontrola rotacije, 7) Uzgon, 8) Ravnoteža u mirovanju, 9) Klizanje u turbulenciji, 10) Jednostavni napredak i osnovni plivački pokreti. Tijekom provedbe Halliwick koncepta osoba postupno stječe kontrolu u disanju, poboljšanje ravnoteže i kontrole pokreta u vodi i izvan nje, postaje samopouzdanija i dobiva iskustvo slobode kretanja u vodi. Osim što vodeni medij djeluje na tijelo tako što smanjuje opterećenje na mišično-koštani i ligamentarni sustav ono povećava sigurnost u aspektu kretanja što onda dovodi do olakšanog kretanja u svakodnevnom životu. Također, ovaj koncept je temeljen na ideji da aktivne grupe imaju međusobnu motivaciju, unaprijeđuju učenje i razvijaju socijalnu interakciju.

Na temelju navedenog definiran je cilj ovog rada koji se odnosio na procjenu dobrobiti primjene Halliwick koncepta, odnosno praćenja promjena u motoričkom funkcioniranju i socijalnoj interakciji kod djece s različitim neurorazvojnim poteškoćama. U svrhu procjene korišten je SWIM test (Swimming With Independant Measures) a podaci su obrađeni su kvantitativno i deskriptivno. Dobiveni rezultati su pokazali linearan rast u obuhvaćenim područjima procjene što ukazuje na pozitivan učinak Halliwick konceptu u djece s različitim neurorazvojnim poteškoćama.

**Ključne riječi:** Halliwick koncept, neurorazvojne poteškoće, rehabilitacija, motoričko funkcioniranje, socijalizacija

## **Application of the Halliwick concept as a complementary method in rehabilitation children with neurodevelopmental disabilities**

**Name and surname of the author:** Anja Krušelj

**Name and surname of the mentor:** Prof. Renata Martinec, PhD

Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Odsjek za motoričke  
poremećaje,

kronične bolesti i art-terapije

**Modul:** Rehabilitacija, sofrologija, kreativne i art/ekspresivne terapije

### **Summary**

People with disabilities face various difficulties in the development of motor and functional abilities and social integration into society, and for this reason it is necessary to implement various interdisciplinary and holistic programs within the framework of complex education and rehabilitation. For this reason, the application of the Halliwick concept has recently been considered and introduced as a complementary method in the context of encouraging different psychophysical dimensions in an individual. The Halliwick method (now a concept) was founded in the middle of the last century and includes learning to swim without the use of flotation aids, which directly leads to breathing control and balance, as well as freedom of movement. Within this approach, knowledge of hydrostatics and hydrodynamics made it possible to understand the problems of movement and balance in water that are present in people with developmental disabilities. In this sense, the principle of the ten-point program was developed, which is aimed at stimulating the following psychophysical areas: 1) Mental adaptation, 2) Separation, 3) Transverse control of rotation, 4) Sagittal control of rotation, 5) Longitudinal control of rotation, 6) Combined control of rotation, 7) Buoyancy, 8) Balance at rest, 9) Gliding in turbulence, 10) Simple progression and basic swimming movements. During the implementation of the Halliwick concept, a person gradually gains control over breathing, improves balance and movement control in and out of the water, becomes more confident and experiences freedom of movement in the water. In addition to the fact that the water medium affects the body by reducing the load on the musculoskeletal and ligamentous system, it increases safety in terms of movement,



which then leads to easier movement in everyday life. Also, this concept is based on the idea that active groups have mutual motivation, improve learning and develop social interaction. Based on the above, the goal of this paper was defined, which was related to the assessment of the benefits of applying the Halliwick concept, that is, monitoring changes in motor functioning and social interaction in children with various neurodevelopmental disabilities. For the purpose of assessment, the SWIM test (Swimming With Independent Measures) was used, and the data were processed quantitatively and descriptively. The obtained results showed a linear growth in the included assessment areas, which indicates a positive effect of the Halliwick concept in children with different neurodevelopmental difficulties.

**Key words:** Halliwick concept, neurodevelopmental difficulties, rehabilitation, motor functioning, socialization

## Sadržaj

1. Uvod.....	1
1.1. Halliwick koncept.....	1
1.1.1. Princip deset točaka.....	5
1.1.2. Povijest Halliwicka.....	7
1.1.3. Dobrobit plivanja.....	8
1.1.4. Hidroterapija.....	9
1.2. Neurorazvojne poteškoće.....	11
1.2.1. Poremećaj iz spektra autizma (PSA).....	11
1.2.2. Sindrom Down.....	13
1.2.3. Poremećaj pažnje s hiperaktivnošću.....	14
1.2.4. Skolioza.....	15
1.2.5. Pareza brachialis.....	16
1.2.6. Arnold – Chiari sindrom.....	17
2. Problem i cilj istraživanja.....	18
3. Hipoteza.....	18
4. Metode rada.....	19
4.1. Sudionici istraživanja.....	19
4.2. Varijable, instrumenti i kriteriji procjene.....	19
4.3. Način provođenja istraživanja.....	20
4.4. Način obrade podataka.....	21
5. Rezultati i rasprava.....	22
6. Zaključak.....	32
7. Literatura.....	33



# 1. Uvod

## 1.1. Halliwick koncept

Pojam Halliwick definiran od Međunarodne udruge Halliwick (*International Halliwick Association*) je pristup podučavanju svih ljudi, naročito osobe sa neurorazvojnim poteškoćama u razvoju i učenju, da sudjelovanjem u aktivnostima u vodi, doprinose samostalnom kretanju u vodi i izvan nje. Halliwick metodu (sada koncept) razvili su James i Phyl McMillan 1949. godine u Engleskoj. Njihovo razumijevanje i poznavanje hidrostatičke i hidrodinamičke<sup>1</sup> omogućilo im je razumijevanje problematike sa ravnotežom i kretanjem u vodi s kojom se susreću osobe sa poteškoćama u razvoju. To je strukturirani proces učenja u kojem osoba postupno razvija i svladava kontrolu disanja, kontrolu pokreta i ravnotežu, postaje samopouzdanija i stječe iskustvo slobode u vodi. Vodeni medij, osim što znatno smanjuje opterećenje na muskuloskeletalni-ligamentarni sustav, povećava sigurnost kod osobe u segmentu kretanja što samim time olakšava kretanje na tlu (Halliwick udruženje za terapijsko plivanje, 2008.).

Halliwick koncept temelji se na holističkom pristupu; razvijen je na način da se korisnici u aktivnim grupama međusobno istovremeno motiviraju, potiču socijalnu interakciju i optimiziraju učenje. Omogućuje ljudima ostvarivanje maksimalnih potencijala, pritom pridonoseći njihovom psihološkom, fizičkom i socijalnom napretku te ga zato možemo nazvati komplementarnom metodom rehabilitacije. Bazen pruža više sigurnosti za kretanje kod osoba s motoričkim poteškoćama jer je prisutan manji osjećaj straha koji imaju pri kretanju na kopnu gdje postoji mogućnost pada ili ozljede (Babić i Ružić, 2015).

Voda kao medij u ovakvoj vrsti rehabilitacije sadrži komponentu koju je bitno navesti, a to je temperatura. Kada je temperatura pri izvođenju vježbi između dvadeset i sedam do trideset i tri stupnja Celzijeva dolazi do opuštanja mišića i vezivne strukture odnosno ligamenata što dovodi do povećanja opsega pokreta, veću mobilnost u tijelu te smanjenje spazma. Izvođenje pokreta koji su otežani ili ih osobe ne mogu izvoditi dolaze do vidljive promje što osobama pruža osjećaj uspjeha s kojim se povećava sama motivacija za rad. Jedna od najvažnijih svojstava vode je sila uzgona koja se odupire ili pomaže pri izvođenju pokreta (Radočaj, 2021).

---

<sup>1</sup> Kada su supružnici James i Phyl McMillan razvili ovu metodu polovinom 20. stoljeća, James je bio instruktor plivanja i inženjer hidromehanike.

Koncept Halliwicka provodi se po principu deset točaka (Halliwick udruženje za terapijsko plivanje, 2008):

1. Mentalna prilagodba
2. Odvajanje
3. Transverzalna kontrola rotacije
4. Sagitalna kontrola rotacije
5. Longitudinalna kontrola rotacije
6. Kombinirana kontrola rotacije
7. Uzgon
8. Ravnoteža u mirovanju
9. Klizanje u turbulenciji
10. Jednostavni napredak i osnovni plivački pokreti

Svakom točkom prolazi se kroz niz vježbi/aktivnosti i igara u grupnom (uključeni su instruktor i jedan od roditelja) ili individualnom radu odnosno radu „jedan na jedan“ između plivača i instruktora. U svakoj prilici, „plivači” iniciraju i kontroliraju pokret dok instruktor pruža potporu ukoliko je potrebna (slika 1). Svako dijete se naziva „plivačem“ bez obzira na njihov razvoj sposobnosti na bazenu, a korisnici koji ih podučavaju i vode brigu o njima i organizaciji treninga nazivaju se „instruktori“ (Babić, Ružić, 2015).



*Slika 1. Pružanje potpore plivaču pri izvođenju pokreta*

Za aktivnosti i igre potrebno je unijeti i dozu kreativnosti za motivaciju „plivača“, a neke aktivnosti mogu, naravno, biti prilagođene tako da ispune uvjet za napredak. Svaka aktivnost za pojedinu točku može se analizirati na pojedinačne komponente, naprimjer kod točke 3 (Transverzalna kontrola rotacije) na senzornu; vizualno praćenje, motoričku; koordinacija za pružanje ruku s fleksijom trupa, stabilnost u okomitom položaju tijela s aktivacijom trbušnih mišića, spoznaja/percepcija; sprječavanje osjećaja straha kada je u ležećem položaju na vodi, shvaćanje „plivača“ da mora sudjelovati za osjećaj sigurnosti, govor; puhanje mjehurića za bolju kontrolu disanja. Na primjer kod djeteta s cerebralnom paralizom, kojem je prisutna poteškoća hranjenja zbog preosjetljivosti oko oralnog područja. U okviru aktivnosti odabranih za točku 1., Mentalna prilagodba, stavio bi se naglasak na toleriranje prelijevanja vode i prskanja po licu unutar razigrane i zabavne atmosfere. Jednako tako, kod djeteta sa slabijom koncentracijom ova aktivnost mogla bi se koristiti za pridobivanje djetetove pozornosti da on/a zna kada će mu/joj se opet politi vodu po glavi (Gresswell, Maes, 2000).

Prema autorima Garcia i sur. (2012) kontrola disanja prikazana na slici 2. i ravnoteže, te sloboda kretanja su glavni ciljevi Halliwickovog koncepta. Kod stečene sposobnosti za održavanje ili promjenu položaja tijela u kontroliranom položaju, osoba je sposobna reagirati fleksibilno u različitim situacijama, podražajima i zadacima, učinkovito stvarajući ili pokušavajući izvesti pokrete i samostalno.



*Slika 2. Prikaz vježbe kontrole disanja*

Halliwick koncept zagovara učenje bez upotrebe pomagala za plutanje. To je zbog niza razloga, a najvažniji je taj što pomagala za plutanje ne dopuštaju plivačima da iskuse kontrolu nad neželjenim rotacijama, što je ključno za napredak u ravnoteži i kretanju u vodi. Koncept objedinjuje znanje o sljedećim područjima (pojmovima): voda, tijelo, pitanja jednakosti s invaliditetom, motivacija, izazov, poučavanje i učenje, aktivnosti i igre, grupe, plivanje i zaveslaji. Program deset točaka osmišljen je kako bi se uspostavio logičan napredak od početnog iskustva u vodenom okruženju do osnovnog plivačkog zaveslaja (slika 3). Međutim, nije potrebno potpuno savladati jednu fazu prije prelaska na sljedeću fazu, može doći do preklapanja. Nakon prelaska na novu točku, važno je nastaviti raditi na prethodnim točkama kako bi ih oplemenili. Sve navedene točke potrebno je savladati kako bi „plivači“ postali kompetentni u vodi (Gresswell, Maes, 2000).

Sudionici su podijeljeni u grupe (označene jednom od tri boje) prema razini svojih sposobnosti u vodi, a ne na temelju invaliditeta (Garcia i sur., 2012):

1. razina – Crvena: vještine vezane uz njihovu prilagodbu u bazenu, neovisnost i kontrola disanja;
2. razina - Žuta: vještine vezane uz kontrolu ravnoteže i rotacije tijela njegove različite osi: transverzalnu, sagitalnu i horizontalnu;
3. razina - Zelena: vještine povezane s pokretima, gdje se plivač kreće u vodi jednostavnim progresijama i prilagođenim plivanjem.



*Slika 3. Praćenje individualnog napretka*

### **1.1.1. Princip deset točaka**

U ovom potpoglavlju detaljno će se objasniti principi programa deset točaka te će se navesti primjeri aktivnosti za svaku od njih (Garcia i sur., 2012):

#### **1. Mentalna prilagodba**

U vodi, „plivač“ upoznaje svoje novo okruženje i uči se prikladnom odgovoru na situacije ili zadatke. Mentalna prilagodba je uvijek kontinuirani proces prisutan u cijelom programu od deset točaka, na primjer učenje kontroliranja disanja može početi samo kao specifična vještina puhanja u vodi, ali se kasnije kombinira s drugim vještinama poput sjedenja na dnu bazena i ispuštanja zraka kroz usta i/ili nos.

#### **2. Odvajanje**

To je kontinuirani proces u kojem „plivač“ postaje fizički i psihički nezavisan. Na primjer, „plivač“ kod kojeg je prisutan strah od vode, u početku će trebati dovoljno fizičke, vizualne i verbalne podrške, ali kada on/a postane samouvjereniji/a, bit će ponuđena manja podrška koja vodi do slobode odvajanja od instruktora.

#### **3. Transverzalna kontrola rotacije**

Odnosi se na sposobnost kontrole pokreta oko frontalno-transverzalne osi tijela, na primjer, u okomitom položaju, nasloniti se naprijed i puhati mjehuriće u vodi, ili sposobnost zadržavanja stojećeg položaja bez gubljenja ravnoteže.

#### **4. Kontrola sagitalne rotacije**

Sposobnost kontrole lateralnih (bočnih) pokreta oko sagitalno-transverzalne osi, na primjer, u okomitom položaju staviti jedno uho na površinu vode, ili izvedba pokreta za prijenos težine tijela u smjeru desno-lijevo, naizmjenično.

#### **5. Longitudinalna kontrola rotacije**

To je sposobnost kontrole pokreta oko sagitalno-frontalne osi, bilo u okomiti položaj tijela ili plutanja vodoravno (na površini vode), na primjer, u okomitom položaju, za rotiranje na mjestu, ili plutanje u pronaciji, s licem u vodi i okretanjem u ležeći položaj.

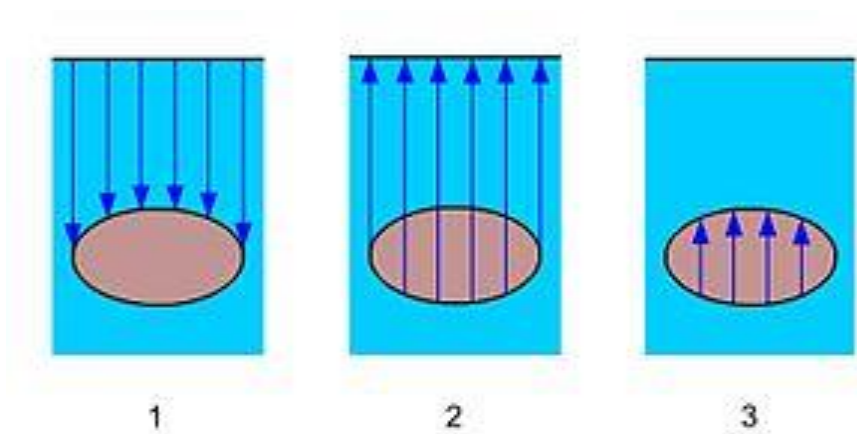


## 6. Kombinirana kontrola rotacije

Ovo je sposobnost kontrole pokreta kada se bilo koja rotacija kombinira s drugom. Na primjer, iz sjedećeg položaja na rubu bazena, ući u vodu kotrljajući se poprečno i uzdužno do plutanja na leđima, ili vraćanje u stabilan položaj prema naprijed iz plutajućeg, nakon gubitka ravnoteže.

## 7. Uzgon

Označava fizičko svojstvo vode što većini „plivača“ omogućuje plutanje. McMillan to naziva mentalnom inverzijom, jer „plivač“ mora okrenuti svoje razmišljanje i shvatiti da njegovo može plutati u vodi i ne tone djelovanjem gravitacije. Podučavaju se aktivnosti ronjenja nudeći mogućnost da osoba iskusi plovnost i osjeti kako je teško ostati pod vodom. Primjer uzgona je da „plivač“ skuplja predmete s dna bazena i osjeti da ga uzgon gura natrag do površine vode. Ovdje je bitno spomenuti Arhimedov zakon; na svako tijelo koje je potpuno ili djelomično uronjeno u tekućinu djeluje uzgonska sila u mirovanju i olakšano je za veličinu izbačene tekućine. Hidrostatski tlak koji djelovanjem na gornju stranu tijela smanjen je od donje strane hidrostatskog tlaka. Razlikom tih dvaju tlakova rezultira silom koja gura tijelo prema gore, odnosno tijelo je lakše (slika 4). Takva sila koja utječe na takav način na tijelo u vodi, uzrokovanu gravitacijom, nazivamo uzgon jer rastući pritisak primjenjuje silu na potopljeni objekt koja se povećava s dubinom uronjenim u tekućinu. „Arhimedov zakon za plutajuća tijela; kada tijelo pluta na površini tekućine, težina mu je jednaka težini tekućine što je istisnuta onim dijelom tijela koji se nalazi ispod tekućine razine tekućine.“ (Wikipedia: 2022. [https://hr.wikipedia.org/wiki/Arhimedov\\_zakon](https://hr.wikipedia.org/wiki/Arhimedov_zakon))



Slika 4. Arhimedov zakon kojim se objašnjava interakcija tijela i vode

## **8. Ravnoteža u mirovanju**

Ovo je sposobnost da „plivač“ ostane miran u vodi koja ovisi o fizičkoj i mentalnoj kontroli ravnoteže. Plutanje je primjer ravnoteže i mirovanja. Kada je „plivač“ u ravnoteži, druge aktivnosti mogu se lakše izvoditi.

## **9. Klizanje u turbulenciji**

Dok pluta na leđima, „plivač“ se pomiče kroz vodu bez ikakvog fizičkog kontakta od strane instruktora. Ovo je moguće kada instruktor stvara turbulencije ispod „plivačevih“ ramena dok hoda unazad, za vrijeme čega „plivač“ mora kontrolirati neželjene rotacije u tijelu bez ikakvih pokreta.

## **10. Jednostavni napredak i osnovni plivački pokreti**

To su osnovni pogonski pokreti koji se mogu izvoditi s rukama, nogama ili čak s trupom. Na primjer: u vodoravnom (ležeći/plutajući) položaju, odvajanje i spajanje nogu, pokretima veslanja s rukama. Osnovni plivački pokreti zahtijevaju koordinaciju i veću složenost, jer uključuju podizanje ruku iz vode.

### **1.1.2. Povijest Halliwicka**

Godine 1949., Southgate Seals Swimming Club u Londonu (Halliwick org: <https://halliwick.org.uk/wp-content/uploads/2010/12/HalliwickStory1.pdf>) promovirao je gala plivanje za lokalnu dobrotvornu organizaciju nazvanu 'The Halliwick School for Crippled Girls'. Šest djevojaka pozvano je na sudjelovanje dok je James McMillan, zaposlen kao trener u klubu, imao ulogu njihova čuvanja. Kasnije je u autobusu na putu prema kući, sa suprugom Phyl razgovarao o svečanosti i primijetio je na licima djevojaka da im je bilo dosadno. Phyl je komentirala da su djevojke imale izraz lica koji je govorio: „Kad bi barem i mi mogle to raditi!“. McMillan je dugo šutio, a onda je rekao, sasvim iznenada. "Zašto ne?". Tijekom sljedećeg tjedna razmišljali su o tome pa je James, osmislivši plan integracije invalidne djece sa zdravom djecom razgovarao s kirurzima Kathleen Alford<sup>2</sup> i Oliverom

---

<sup>2</sup> Više podataka o Kathleen Alford nije pronađeno.

Vaughan-Jacksonom<sup>3</sup>. Nakon što su razmotrili i zatim odobrili plan, mogao je, unatoč protivljenju i skeptičnosti drugih, biti pokrenut program integracije. Namjera im je bila integrirati djevojčice u Southgate Seals Juniors, ali 1950. godine ljudi još uvijek nisu bili spremni za to. Bili su obaviješteni da 'bogalji' ne mogu plivati s 'normalnom' djecom. Tako su dobili privatnu seansu na bazenu i tek greškom lokalnih vlasti nekoliko godina kasnije primili su 'normalnu' djecu u klub. Na početku je bilo dvanaest djevojaka s različitim invaliditetom i McMillan je tada odlučio raditi na metodi podučavanja i metodi koja će se moći primijeniti na sve vrste invaliditeta (Halliwick Association of Swimming Therapy in the UK, 2015).

### **1.1.3. Dobrobit plivanja**

Postoji mnogo pozitivnih čimbenika koji pozitivno utječu na osobe koje uključuju plivanje kao aktivnost u svoj život poput jačanja psihofizičkog i socijalnog razvoja kod djece, ostvarivanje socijalnog kontakta sa vršnjacima gdje se skupa družu u bazenu i izvan njega. Aktivno korištenje plivanja kao sportske ili rekreativne aktivnosti kod djece pozitivno djeluje na jačanje rada srca i pluća te razvija bolju koordinaciju pokreta i samokontrole. Jača se funkcija kardiovaskularnog sustava u tijelu, najviše srce, a učestalo aktiviranje tijela u vodi pridonosi ospravnom rastu i razvoju koštanog sustava u djece, a najviše kralježnice. Plivanje kao sportska aktivnost ima veliki utjecaj na zdravstveno stanje kod osoba te pravilno razvijanje tijela kod djece. Voda je mnogo gušća od zraka pa tako ima veliku ulogu kod jačanja svih mišićnih skupina tijela i povećava učinkovitost treniranja/vježbanja. Uz navedeno, plivanje također doprinosi stabilizaciji krvnog tlaka, pojačava kapacitet rada pluća, produbljuje disanje i pospješuje jačanje krvožilnog sustava te pozitivno utječe na samu koordinaciju pokreta kod osobe. Osim toga povećava se i elastičnost i pokretljivost u zglobovima. Prema nekim istraživanjima pokazalo se da disanje, ukoliko je pravilno odnosno ritmička izmjena udisaja i izdisaja koja se savlada kod plivanja može doprinjeti mentalnom stanju osobe odnosno smanjuje tjeskobu, anksioznost i stres. Plivanje kao aktivnost troši i velik broj kalorija te jača kondicijsku izdržljivost osobe (Čuka, 2021).

---

<sup>3</sup> Oliver James Vaughan-Jackson (1907. – 2003.) bio je kirurg ortopedije u Londonskoj bolnici (London Hospital).

#### 1.1.4. Hidroterapija

Hidroterapija je područje koje koristi različita svojstva vode u terapijske svrhe za liječenje raznih bolesti i rehabilitaciju lokomotornog sustava. Vrste hidroterapije se uglavnom mogu podijeliti prema različitim oblicima vode, odnosno plinsko, tekuće, kruto ili mješovito stanje, ali se mogu klasificirati i kroz mehaničke tehnike. U kliničkoj i alternativnoj medicini, hidroterapija ima odličan terapijski učinak s vrlo malo nuspojava s obzirom da maksimizira kvalitete i prednosti vode. Sposobnost smanjenja boli u zglobovima tijekom vježbanja pod vodom omogućena je uzgonskom silom i hidrostatskim tlakom koji djeluju jednako u svim smjerovima na tijelo. Smanjeno opterećenje poboljšava pokretljivost zglobova i pojačava proprioceptivni input, aktivnost mišića, cirkulaciju i ravnotežu. Tijekom vježbanja u vodi, fiziološki učinci usporedivi su s onima na kopnu, odnosno zbog kemijske izmjene tijekom kontrakcije mišića dolazi do povećanja dotoka krvi u mišiće, stvara se toplina sa svakom kemijskom promjenom koja se događa tijekom kontrakcije mišića, a temperatura raste. Osim toga, na taj način se ubrzava metabolizam mišića. Krvne žile se šire i periferna krvna opskrba raste kako se koža zagrijava. Konvekcijom zagrijana krv u venama podiže temperaturu tkiva ispod njih. Zbog relativno niske temperature vode, osjetilni živčani završeci postaju manje osjetljivi, što uzrokuje pad mišićnog tonusa kada krv zagrijava mišiće. Terapija toplinom obično se objašnjava vazodilatacijom i učincima olakšavanja protoka krvi, dok se terapija hladnoćom objašnjava vazokonstrikcijom i učincima ublažavanja boli. Toplinske učinke uzrokuje temperatura od 35–40 °C, tjelesna temperatura od 32–34 °C ili hladnoća koja se provodi na 8–10 °C. Mehanički učinci, kao što su uzgon, hidrostatski tlak i otpornost, djeluju kada se hidroterapija pruža terapijom uranjanja. Protok krvi izražen zbog hidrostatskog tlaka dovodi do povećanja protoka u glavne organe odnosno mozak i pluća i mijenjanje diuretičkog djelovanja. Zbog minerala, iona, lijekova, kisika, blata i ljekovitog bilja nastaju kemijski učinci pozitivni za imunitet i integritet kože. Zbog topline vode dolazi do mnogo pozitivnih čimbenika u tijelu odnosno veliki utjecaj ima na opuštanje mišića, ublažavanje spazma, bolova, facilitacije i jačanje mišića, razvijanje njihove snage i izdržljivosti, dolazi do poticnja hodanja i/ili sličnih rekreativnih aktivnosti, povećava se raspon pokreta zglobova, cirkulacija se poboljšava i kod osobe dolazi do veće razine povjerenja i hrabrosti kod izvođenja vježbi. Toplina blokira rad nociceptora i djeluje na toplinske receptore i mehanoreceptore te utječe na segmentne mehanizme kralježnice. Hidroterapija se primjenjuje u kombinaciji s različitim terapijama; fizikalna terapija, rehabilitacijska terapija, liječenje bolesti i programi promicanja zdravlja te Halliwick

koncept rehabilitacije. Sustavni pregledi, pregledne studije i metaanalize provedene na istraživanjima vezanim uz primjenu hidroterapije pri ublažavanju simptoma kod osoba s mišićno-koštanim bolestima kao što su artritis i fibromialgija, nefunkcionalno poboljšanje u bolesnika s neurološkim poremećajima poput cerebrovaskularnog infarkta i paralize mišića te rehabilitacija bolesnika s akutnim ozljedama u sportskoj medicini. Psihološki učinci hidroterapije su djelovanje na mentalno opuštanje i umor, kvalitetu života, stres i depresiju. Ipak, postoje stanja kod kojih je hidroterapija kontraindicirana; teške kardiovaskularne bolesti, kardiopulmonalne bolesti, teški oblici dijabetesa melitusa, epilepsija, poremećaji balansa, febrilna stanja, inkontinencija, zarazne bolesti, dermatološke bolesti, alergije na kemijske tvari, hepatitis, traheotomija, otvorene rane, infekcija urinarnog trakta, nedavne operacije i strah od vode (Hrženjak, 2022).

Zaključno, terapijski učinci hidroterapije su:

- ublažavanje boli i spazam mišića,
- postizanje opuštenosti,
- održavanje ili povećanje raspona pokreta zglobova,
- jačanje slabih mišića i razvitak njihove snage i izdržljivosti,
- poticanje hodanja i druge funkcionalne i rekreacijske aktivnosti,
- poboljšanje cirkulacije,
- ohrabrenje i povjerenje osobe u izvođenju vježbi (<https://www.physio-pedia.com/Aquatherapy?veaction=edit>).

S obzirom na navedene dobrobiti plivanja, hidroterapije i Halliwick koncepta, u posljednje se vrijeme ovaj pristup sve češće primjenjuje kao komplementarna terapija u rehabilitaciji djece s različitim neurorazvojnim poteškoćama.

## 1.2. Neurorazvojne poteškoće

Stanja poput disfunkcije neurološkog sustava i abnormalni razvoj, poteškoće u komunikaciji, disfunkcije motoričkog i kognitivnog sustava i ponašanja se ubrajaju u neurorazvojne poteškoće. Tu također spadaju i neuromuskularne bolesti, epilepsija, sindrom Down, cerebralna paraliza, poremećaj iz spektra autizma, poremećaj pažnje s hiperaktivnošću, oštećenja vida i sluha. Već u prvim mjesecima života djeteta je moguće uočiti odstupanja u razvoju koja se mogu prikazivati kao i poremećaji u tonusu mišića (flakcidnost ili spastičnost dijela tijela ili cijelog tijela) te kao oskudni istovrsni pokreti ili nevoljni pretjerani pokreti. Za pravilno dijagnosticiranje potrebno je pratiti razvoj djeteta i brzo reagirati i djelovati ako je prisutno određeno odstupanje te što prije otići liječniku. Rano otkrivanje i pravodobno reagiranje teškoća u razvoju dovodi do uspješnijeg liječenja, rehabilitacije i oporavka funkcije zbog plastičnosti mozga (sposobnost mozga da stvori nove neuronske veze koje bi preuzele funkciju od oštećenih dijelova živčanog sustava). Nakon vidljivog oštećenja i postavljene dijagnoze od strane liječnika bitno je što ranije započeti rehabilitaciju sa što više stručnjaka (Polenus, 2020).

### 1.2.1. Poremećaj iz spektra autizma (PSA)

Kako bi se što učinkovitije pristupilo upotrebi Halliwickove metode potrebno je razumijeti poremećaj iz spektra autizma.<sup>4</sup> Poremećaj(e) iz autističnog spektra (PAS) obilježavaju odstupanja u socijalnoj komunikaciji i interakciji, te atipičnosti u obilježjima općeg ponašanja i interesa. PAS mnogi nazivaju i pervazivni<sup>5</sup> razvojni poremećaji jer prožimaju veći broj razvojnih područja koja zahvaćaju u odnosu na druge razvojne poremećaje utječu izolirano na domene razvojnih područja i u različitoj mjeri i načinu utječu na razna područja koje na kraju rezultiraju lepezom razvojnih profila i ishoda. (Cepanec i sur., 2015:205). Istraživanja PAS-a posljednjih godina sve više privlače pozornost stručnjaka, pogotovo iz razloga njegova sve većeg porasta što se objašnjava njegovom dijagnozom u sve ranijoj dobi te većom osviješćenošću o postojanju ovog poremećaja. Relativno „mlada“ dijagnostička kategorija PAS-a u dijagnostičke priručnike je ušla osamdesetih godina prošlog stoljeća. Prije izdvajanja u samostalnu dijagnostičku kategoriju

---

<sup>4</sup> Termin autistični spektar uvela je 1988. engleska psihijatrica Lorna Wing.

<sup>5</sup> Termin „pervazivni“ dolazi od latinskog glagola *pervadere* u značenju = prožimati.

vrlo su često obilježja PAS-a bila vezana uz dječje oblike shizofrenije (Cepanec i sur., 2015). Trenutačno važeća Međunarodna klasifikacija bolesti (MKB-10) razlikuje čak osam vrsta pervazivnih razvojnih poremećaja. Svaka promjena u kriterijima vodila je do niza novih istraživanja kako bi se unaprijedio postupak dijagnostike. Dijagnoza poremećaja iz autističnog spektra (PAS) može se relativno pouzdano dijagnosticirati tijekom druge godine života, no ako je djeci poremećaj dijagnosticiran nakon navršenog 30. mjeseca sigurnost dijagnoze je viša.<sup>6</sup> Problem dijagnostike PAS-a se javlja kada se dijagnostički postupak obavlja u ranoj i predškolskoj dobi iz razloga što su dijagnostički priručnici u maloj mjeri prilagođeni ranijoj dobi djece.

Ozonoff i sur. (2005), navode da postoji nekoliko ključnih odrednica u postupku procjene i donošenja konačnog zaključka kod dijagnostike PAS-a:

**1. Razvojna perspektiva** – poremećaj iz spektra autizma je cjeloživotni razvojni poremećaj koji se u različitoj dobi očituje različitim obilježjima, koja se mijenjaju u razvojnoj liniji djeteta. Poznavanje urednog razvoja i svih njegovih širokih verzija i razlikovanje autizma od drugih razvojnih poremećaja je veoma važno.

**2. Više izvora informacija** – tijekom postupka procjene bitno je sagledati informacije o djetetu iz više izvora, te informacije o tome kako dijete funkcionira, kako se ponaša u različitim sredinama i s drugim osobama. Dodatni izazov ovdje može biti analiza i interpretacija roditeljskih iskaza o njihovim opservacijama ponašanja djeteta.

**3. Multidisciplinarni tim stručnjaka** - u postupku procjene trebao bi sudjelovati tim stručnjaka, kad god je to moguće. Bilo bi poželjno da jedan od stručnjaka ima ulogu koordinatora. Zbog složenosti dijagnostike zahtijevaju se simultano opažanje, bilježenje i interpretacija različitih ponašanja što često iziskuje međudnos većeg broja razvojnih područja za čije istraživanje su potrebne vještine različitih stručnjaka.

Smatra se da intenzivne tjelesne aktivnosti u dječjoj dobi povoljno utječu na smanjivanje hiperaktivnosti, suzbijanje agresije i destruktivno ponašanje. Tjelesnim vježbanjem ublažit će se stereotipna držanja tijela kod djece s poremećajem iz spektra autizma i deformiteti koštano-mišićnog sustava (skolioza, kifoza i spuštene stopala). Utjecat će na razvoj osnovnih psihomotornih sposobnosti; koordinaciju, ravnotežu, preciznost,

---

<sup>6</sup> Autizam koji se manifestira i kasnije, oko četvrte ili pete godine naziva se „sekundarni autizam“.

fleksibilnost, snagu i brzinu. Povoljno utječe i na osobine ličnosti, modalitete ponašanja, smanjuje anksioznost i agresivnost, također se razvijaju i spoznajne sposobnosti djeteta, stimulira se morfološko – funkcionalni razvoj, utječe se na socijalnu adaptaciju i integraciju te se zadovoljavaju biološke potrebe za kretanjem i igrom (Nikolić, 2000.). Kroz terapiju igrom odnosno terapiju u kojoj dijete vodi, a terapeut prati i posvećuje mu svu pažnju djeca iskazuju strahove te ih mogu usmjeriti kao i ljutnju, krivnju, anksioznost, tugu i druge emocije koje bi inače usmjeravali na ljude u okolini ili sebe, ovako će na objekte. (Nemeš, 2016: 38-39). Senzorni podražaji koje dijete preferira kao i oni koje ne preferira utjecat će na igru, rad, učenje i ostale socijalne interakcije kao i na svakodnevne aktivnosti. Zahvaljujući različitim specifičnim tehnikama i strategijama može se pomoći osobi da se bolje integrira i koristi senzorne informacije. U poticanju djetetova razvoja neophodna je rana intervencija, ne samo kod djeteta već i u cijeloj obitelji. Prioriteti za podučavanje djece s poremećajima iz autističnog spektra usredotočeni su na funkcionalnu odnosno spontanu komunikaciju, podučavanje u različitim kontekstima, podučavanje igre i organiziranom korištenju igračkaka, podučavanje koje uključuje generalizaciju i održavanje kognitivnih ciljeva u prirodnom kontekstu, pozitivan pristup kod nepoželjnog ponašanja i funkcionalne akademske vještine.

### **1.2.2. Sindrom Down**

Sindrom Down (DS) jedan je od najčešćih genetskih poremećaja, često nazivan trisomija 21, rezultat je pogrešnog prijenosa kromosoma u procesu stanične diobe spolnih stanica. U procesu stanične diobe se na jednoj stanici nađe višak cijelog ili dijela jednog kromosoma, onog koji je pod brojem 21, a geni koji su smješteni na dodatnom kromosomu 21 odgovorni su za promjenu razvoja određenih dijelova tijela već od rane embrionalne dobi. Temeljem uočavanja statistike kroz godine, uočeno je da kod žena iznad 35 godina starosti postoji veća vjerojatnost (1 od 400 djece) da će roditi dijete sa sindromom Down (Mirt, 2016). Razlikujemo tri tipa Down sindroma (Čulić, 2009):

- klasični tip/jednostavni (nastao zbog nerazdvajanja kromosoma)
- mozaički tip
- translokacijski tip.

Postoji veliki broj karakterističnih obilježja sindroma Down pa tako zbog specifičnog fizičkog izgleda djeteta, u njegovu dijagnozu najčešće će se posumnjati odmah nakon



poroda. Mnoge karakteristike mogu se pronaći i kod djece tipičnog razvoja. Postoji mogućnost dodatnih pretraga krvi kod djeteta ako postoji određena sumnja na sindrom Down. Kariotip koji se dobi pretragom krvi prikazuje broj, veličinu i izgled kromosoma izoliranih iz jedne stanice. U slučaju pronalaska viška cijelog ili dijela 21. kromosoma, dijagnoza će biti Down sindrom (Mirt, 2016).

Važno je poticati razvoj mišića kroz razne aktivnosti zbog poteškoća u psihomotornom razvoju te poticati vještine verbalne i neverbalne komunikacije, socijalnih interakcija i spoznajnih vještina. Djeca kroz takav pristup povezuju prethodno stečeno znanje i iskustvo sa stvarnim svijetom jer vremenski je duže razdoblje psihomotornog razvoja djece sa sindromom Down nego u djece tipičnog razvoja. Razina sposobnosti učenja i razvoja se razlikuje kod sve djece, ali sposobnost pamćenja je znatno slabija. Dolazi do težeg zadržavanja koncentracije usporedno sa djecom tipičnog razvoja i dokazano je u raznim istraživanjima da dolazi do veće uspješnosti u kratkotrajnom pamćenju uz pomoć sustavnog podučavanja različitim strategijama za pamćenje, a veliki utjecaj na pozornost djece sa sindromom Down očituje se u obrazovanju, odgoju i rehabilitaciji. Najveća pažnja u podučavanju je navikavanje, selektivna pozornost i koncentracija. (Mirt, 2016).

### **1.2.3. Poremećaj pažnje s hiperaktivnošću**

Poremećaj pažnje s hiperaktivnošću - ADHD (eng. *Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) pripada najčešćim neurorazvojnim poremećajima kod djece i adolescenata. Kognitivni i bihevioralni poremećaj karakteriziran sa hiperaktivnošću, impulzivnosti i nedostatku pozornosti/pažnje. Poremećaj može biti dijagnosticiran kod djece, adolescenata i odraslih. Postoje razlike u učestalosti, odnosno četiri do pet puta češće se javlja kod dječaka vidljive su razlike u kliničkom manifestiranju poremećaja; kod dječaka je češće prisutna hiperaktivnost i impulzivnost, dok djevojčice imaju više teškoća u održavanju pozornosti pa se kod djevojčica kasnije prepoznaju simptomi te im je onda uskraćen tretman pravodobne rehabilitacije (Jurin, Sekušak-Galešev, 2008).

Prema Barkley (1998), još uvijek nisu poznati uzroci poteškoća koje imaju djeca s ADHD-om, no to bi se moglo promijeniti zahvaljujući napretku u tehnikama neurološkog snimanja te saznanjima na području genetike. Istraživanja pokazuju da je uzrok u biloškoj različitosti funkcioniranja središnjeg živčanog sustava, najviše u frontalnom režnju, koja

proizlazi iz genetike ili je posljedica nepovoljnih čimbenika tijekom trudnoće, porođaja ili nakon djetetova rođenja (Jurin, Sekušak-Galešev, 2008).

Osobe sa ADHD-om imaju svjesnost kako se trebaju ponašati u određenoj situaciji i koja očekivanja okolina ima od njih ali dolazi do problema inhibiranja određenih ponašanja da bi zadovoljili zahtjeve te situacije. Okolina često ne može prepoznati ponašanja gdje je prisutna hiperaktivnost i impulzivnost ili teškoće u održavanju pozornosti i ne uzimaju u obzir ADHD pa zbog toga dolazi do pogrešnih i neadekvatnih zahtjeva poput slabog rješavanja problema, nekonzistentnost ponašanja, preosjetljivost, promjenene raspoloženja, nizak prag tolerancije, poteškoće kod ostvarivanja dugoročnih ciljeva i emocionalna preosjetljivost. Poteškoće koje se manifestiraju kod samokontrole i samousmjeravanja u osoba s ADHD-om nisu njihov izbor, već su ti problemi posljedica neuroloških stanja. (Jurin, Sekušak-Galešev, 2008).

#### 1.2.4. Skolioza

Skolioza se kasično definira, od Društva za istraživanje skolioza (*Scoliosis Research Society* - SRS) kao svinuće kralježnice u frontalnoj ravnini veće od 10 stupnjeva mjereno po Cobbu<sup>7</sup>. Lateralna ravina ovdje nije uzeta u obzir a njena promjena značajno utječe na razvoj skolioze i način liječenja, kirurškog i ortotskog. Mnoga istraživanja o uspješnosti liječenja, uzimaju jedini pokazatelj promjenu kuta po Cobbu. Istaknuta je i važnost trodimenzionalnosti kralježnice u patogenezi skolioze čiju praksu treba primjeniti u liječenju. Podjela skolioze dijeli se prema mjestu početka deformiteta, na prsne, prsno-slabinske, slabinske i duple, a prema početku u odnosu na životnu dob, infantilne, juvenilne i adolescentne. Etiopatogenetski gledano, deformacija kralježnice može se definirati i kao znak složenog sindroma višezročne (multifaktorijalne) etiologije, istinske i svojstvene nuspojave patološkog uzroka koji nije povezan sa kralježnicom, a detaljnim pregledom kod raznih specijalista se mogu naći i drugi, vrlo vjerojatno značajni, sub-klinički znakovi: genetika, uloga hipofizektomije, uloga melatonina i serotonina, učinak vezivnog tkiva, promijene mišićne strukture, poremećaji trombocita, neurološki mehanizmi, uloga rasta, razvoja i ravnoteže (Stošić, 2009: 205).

---

<sup>7</sup> Termin Cobbov kut određuje stupanj zakrivljenosti kralježnice koji objektivno određuje stupanj i težinu skolioze. Određuje bočnu iskrivljenost kralježnice, ne i njenu rotaciju.

Skolioza je česta dijagnoza kod neuromuskularnih bolesti i ima puno težu kliničku sliku, s izraženijom progresijom u odrasloj dobi. Neuromuskularne skolioze imaju lošu prognozu u odnosu na idiopatske jer ugrožavaju plućnu funkciju, smanjuju kvalitetu i trajanje života. Većina osoba s neuromuskularnim bolestima se ne može kretati, a skolioza im uvelike otežava sjedenje. Deformacije mogu biti u tolikoj razini da donji rub rebrnog luka dodiruje kriste ilijake zdjelice, što izaziva velike bolove. Često su udružene s raznim anatomskim deformacijama zdjelice poput luksacije kukova i kontrakturama kukova asimetrično. Što ranije otkrivanje skolioze dovodi do većih i boljih mogućnosti liječenja te da se liječi konzervativnim metodama kako bi se izbjego kirurški zahvat koji je veoma invazivan i mentalno težak za osobe kojima je potreban. Prema podacima, u Europi se zbog skolioze bolnički liječi 0.1/1000 osoba, u svim dobnim skupinama i u oba spola (Guć, 2018: 16).

#### **1.2.5. Pareza brachialis**

Pareza brachialis je živčani splet u senzoričkoj i motoričkoj inervaciji gornjih ekstremiteta također nazvan i brahijalni pleksus. Oblikuju ga prednje grane, zadnja četiri vratna (C5-C8) i prvi prsni (Th1) živac (Znaor, 2021: 4). Oštećenje živčanog spleta se može se klinički prikazati u obliku pareze odnosno trenutne oduzetosti i slabosti ili paralize kao potpune oduzetosti te spada u najčešće porođajne ozljede perifernih živaca. Njegova incidencija varira, ali je otprilike u rasponu od 1,3 do 1,5 na 1000 poroda. Oštećenje živčane strukture je moguće na bilo kojem anatomskom dijelu odnosno na korijenu, prednjim granama, deblu, snopu, na samom perifernom dijelu živca ili terminalnim granama. Pasivnost opsega pokreta u zglobovima ramenog obruča i gornjih ekstremiteta te oskudne spontane kretnje zahvaćene ruke u većoj mjeri pokazatelj su oštećenja živčane strukture te i prisutno odsustvo Moro refleksa uz karakterističan položaj zahvaćene ruke (Miletić, 2021: 1-5).

### 1.2.6. Arnold – Chiari sindrom

Chiari malformacije, prvi put su opisane u kasnom devetnaestom stoljeću zahvaljujući austrijskom patologu Hansu Chiariju (1851. – 1916.), a predstavljaju skupinu sindroma koja se sastoji od različitih vrsta patoloških stanja razvoja stražnjeg dijela moždane jame. Izvorno su identificirana četiri tipa te su u većini slučajeva kongenitalni, uzrokovani strukturnim oštećenjima u leđnoj moždini što može uključivati genetske mutacije ili nedostatak odgovarajućih vitamina ili hranjivih tvari u majke djeteta. Rjeđe se stječu Chiari malformacije nakon rođenja; uzroci uključuju prekomjerno istjecanje spinalne tekućine iz lumbalnog ili torakalnog područja kralježnice kao posljedica ozljeda, izlaganja štetnim tvarima, infekcija ili, rjeđe, kroničnog subduralnog hematoma. Chiarijeva malformacija tip I (CMI), najčešća je od Chiarijevih malformacija, a neki od različitih simptoma i kliničkih značajki su glavobolje (najčešći znak), siringomijelija i hidrocefalus i javlja se u otprilike 0,5 do 3,5 % opće populacije te je češći kod žena (Grazzi, Andrasik, 2012: 350).

Ostali uobičajeni simptomi uključuju probleme s vidom, otoneurološke simptome (vrtoglavica, gubitak sluha), ataksiju hoda i opći umor. Iako puno rjeđe, literatura izvještava o višestrukim slučajevima u kojima su pacijenti imali izoliranu bol ili slabost ekstremiteta, jedno takvo izvješće uključuje prikaz jednostrane boli u ramenu s izoliranom slabošću mišića koji je napravljen u klinici sportske medicine (Hidalgo, Tork, Varacallo, 2022: 13-16).

## **2. Problem i cilj istraživanja**

Tjelesna aktivnost neophodna je za zdravlje i kvalitetu života bilo koje osobe, s ili bez invaliditeta. Omogućuje otkrivanje potencijala uz prevladavanje prepreka i unaprijed stvorenih ideja o učinku i kapacitetu, promicanje osobne i društvene uključenosti i degradiranje stavova obeshrabrivanja i ravnodušnosti. Aktivnosti koje se izvode u bazenu posebno su relevantne jer, osim što zahtijevaju više rada od organa i sustava zbog fiziologije uranjanja, obavljaju se na jedinom mjestu gdje se vježbanje i slobodno aktivno kretanje mogu obaviti sigurno. Halliwick koncept je i dalje u procesu razvoja, ali ono što ostaje primarno je da potiče sudjelovanje u vodenim aktivnostima, samostalno kretanje i podučavanje plivanja (Garcia i sur. 2012).

Na temelju navedenog definiran je cilj ovog rada koji se odnosio na procjenu dobrobiti primjene Halliwick koncepta, odnosno praćenja promjena u motoričkom funkcioniranju i socijalnoj interakciji kod djece s različitim neurorazvojnim poteškoćama.

## **3. Hipoteze**

Na temelju definiranog cilja istraživanja postavljene su sljedeće hipoteze:

H1: primjena Halliwick koncepta utječe pozitivno na motoričko funkcioniranje u djece s različitim neurorazvojnim poteškoćama

H2: primjena Halliwick koncepta utječe pozitivno na socijalizaciju djece s različitim neurorazvojnim poteškoćama

## **4. Metode rada**

### **4.1. Sudionici istraživanja**

Sudionici ovog istraživanja bila su djeca s PSA, sindromom Down, skoliozom, ADHD-om, Arnold – Chiari sindromom i parezom brachialis u dobi od 5 do 11 godina. U istraživanju je sudjelovalo 4 ispitanika:

**Ispitanik 1** – sindrom Down (datum rođenja - 12.05.2017., 27 treninga)

**Ispitanik 2** – ADHD, Arnold – Chiari sindrom (datum rođenja - 09.07.2011., 34 treninga)

**Ispitanik 3** – pareza brachialis (datum rođenja - 30.06.2013., 33 treninga)

**Ispitanik 4** – skolioza, visoko funkcionalni autizam (datum rođenja - 02.06.2011., 30 treninga)

### **4.2. Varijable, instrumenti i kriteriji procjene**

Varijable istraživanja bile se definirane prema područjima intervencija obuhvaćenih principom 10 točaka: 1) Mentalna prilagodba, 2) Odvajanje, 3) Transverzalna kontrola rotacije, 4) Sagitalna kontrola rotacije, 5) Longitudinalna kontrola rotacije, 6) Kombinirana kontrola rotacije, 7) Uzgon, 8) Ravnoteža u mirovanju, 9) Klizanje u turbulenciji, 10) Jednostavni napredak i osnovni plivački pokreti bili su procjenjivane pomoću testa „Swimming With Independent Measurement“ (S.W.I.M. – test) koji se sastoji od 11 područja procjene:

**A (ulazak u vodu),**

**B (prilagodba na vodu),**

**C (kontrola disanja),**

**D (razvoj ravnoteže),**

**E (razvoj transverzalne rotacije prema unatrag),**

**F (razvoj transverzalne rotacije prema naprijed),**

**G (razvoj sagitalne rotacije),**

**H (razvoj longitudinalne rotacije),**

**I (razvoj kombinirane rotacije),**

**J (razvoj zaveslaja u vodi),**

**K (izlazak iz vode).**

Svako područje se ocjenjuje ocjenom od 1 do 7 gdje 1 predstavlja najslabiji a 7 najbolji rezultat, te svaka ocjena ima opis razine uspješnosti radnje/izvedbe kako bi se jednostavnije izabrala odgovarajuća ocjena.

#### **4.3. Način provođenja istraživanja**

Mjesto provedbe istraživanja je bilo u plivačkom klubu Natator u Zagrebu u vremenskom razdoblju od listopada 2021. do srpnja 2022. s time da su se djeca koja su bila uključena u istraživanje prvi put susrela s Halliwick programom. Trening se održavao jednom tjedno u trajanju od sat vremena no sva djeca nisu uvijek bila redovita, odnosno nekoliko termina su izostali. Ukupno su napravljene 3 procjene za svako dijete, odnosno inicijalna, središnja i finalna (inicijalna je bila krajem 2021. godine, središnja u travnju 2022. i finalna u srpnju 2022.godine). Svaka procjena je provedena u razmaku od par mjeseci. Prije uključivanja djece u istraživanje dobivena je suglasnost roditelja pri čemu je naglašeno da se istraživanje provodi u svrhu izrade diplomskog rada te su osobni podaci zaštićeni prema načelima etičkog kodeksa.

Organizacija održavanja treninga bila je provedena na način da se djeca dovedu u pratnji na bazen, presvuku u prikladnu odjeću te pripreme na ulazak u bazen uz pomoć roditelja ili instruktora koji je prisutan tijekom cijelog treninga. Za ulazak u vodu plivači sjede uz rub bazena i prvo izvode kratke vježbe sa stopalima te oslone ruke/tijelo na instruktora i polako ulaze u vodu te pušu zrak iz usta i nosa (iako neki uopće ne zarone pod vodu ali je ovdje prisutna već prije navedena mentalna prilagodba). Nakon toga instruktor koji je taj dan određen da vodi trening zadaje i pokazuje sljedeće vježbe. Tijekom cijelog treninga se pruža podrška i pomoć djeci i roditeljima te ukoliko netko ne može odraditi točno prikazanu vježbu prikaže se alternativa odnosno prilagođena vježba za to dijete. Na kraju treninga se uvijek održi neka funkcionalna ali i zabavna igra gdje se djeca još više opuste i izlaze iz bazena nasmiješenih lica te instruktor svakog posebno pozdravi dok izlazi iz bazena što je također osmišljena vježba za jačanje i osamostaljivanje pokreta kod djece. Treninzi su se održavali individualno ili u grupi. U grupi su se mogle raditi vježbe s ostalom djecom radi socijalizacije a i drugačijih igara/vježbi dok se kod individualnih moglo više usmjeriti na samu osobu i njene potrebe i prilagođenost određenih vježbi.

#### **4.4. Način obrade podataka**

Dobiveni rezultati procjene/testiranja prikazani su tabelarno i grafički te obrađeni deskriptivnom analizom. Dobiveni podaci su prikazani za svakog pojedinog ispitanika u tri točke procjene (inicijalna, središnja finalna) te je također izračunata pojedinačna ukupna vrijednost dobivenih rezultata za 11 varijabli u 3 točke procjene.



## 5. Rezultati i rasprava

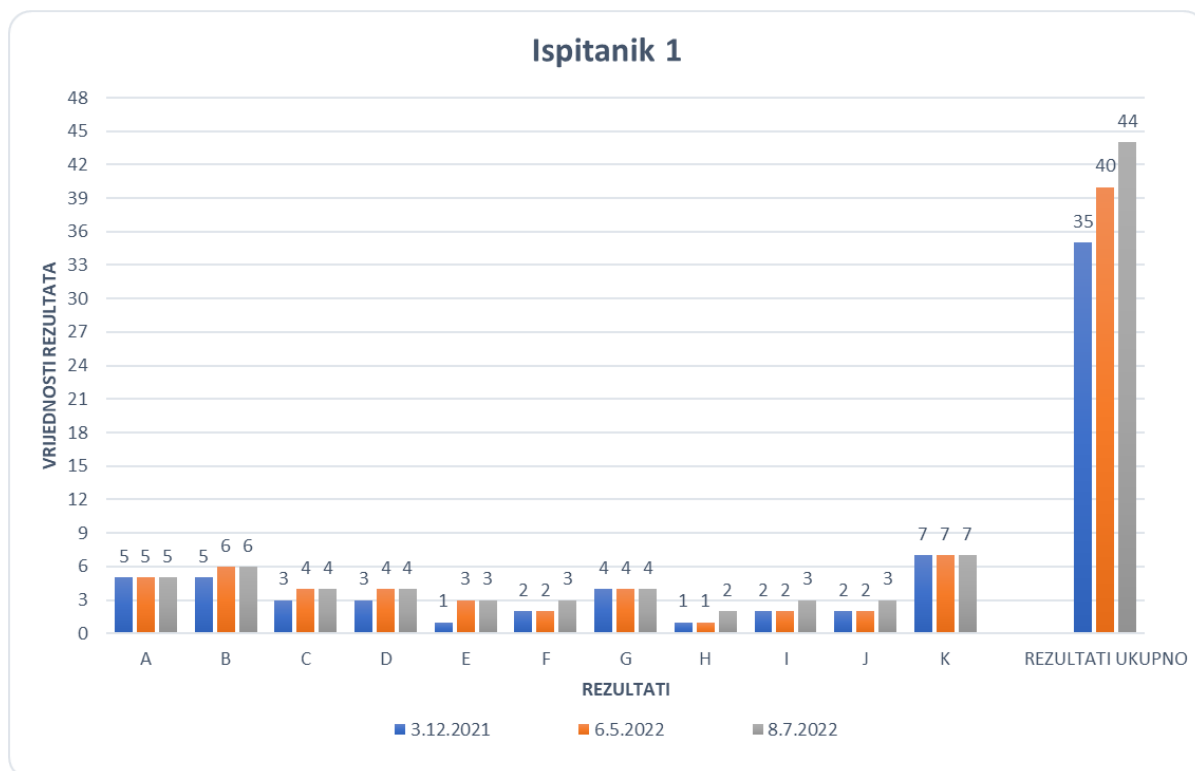
Rezultati dobiveni testom „Swimming With Independent Measurement“ prikazani su tabelarno i grafički za svakog pojedinog ispitanika (tabela 1. – 4. i grafikon 1. – 4.)

### Ispitanik 1:

Tablica 1. Prikaz bodova za ispitanika 1

Ispitanik 1			
PODRUČJA PROCJENE	DATUM TESTIRANJA		
	3.12.2021	6.5.2022	8.7.2022
A	5	5	5
B	5	6	6
C	3	4	4
D	3	4	4
E	1	3	3
F	2	2	3
G	4	4	4
H	1	1	2
I	2	2	3
J	2	2	3
K	7	7	7
<b>REZULTATI UKUPNO</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	<b>44</b>

Legenda: A (ulazak u vodu), B (prilagodba na vodu), C (kontrola disanja), D (razvoj ravnoteže), E (razvoj transverzalne rotacije prema unatrag), F (razvoj transverzalne rotacije prema naprijed), G (razvoj sagitalne rotacije), H (razvoj longitudinalne rotacije), I (razvoj kombinirane rotacije), J (razvoj zaveslaja u vodi), K (izlazak iz vode)



Grafikon 1: Prikaz rezultata za ispitanika 1 u tri točke procjene

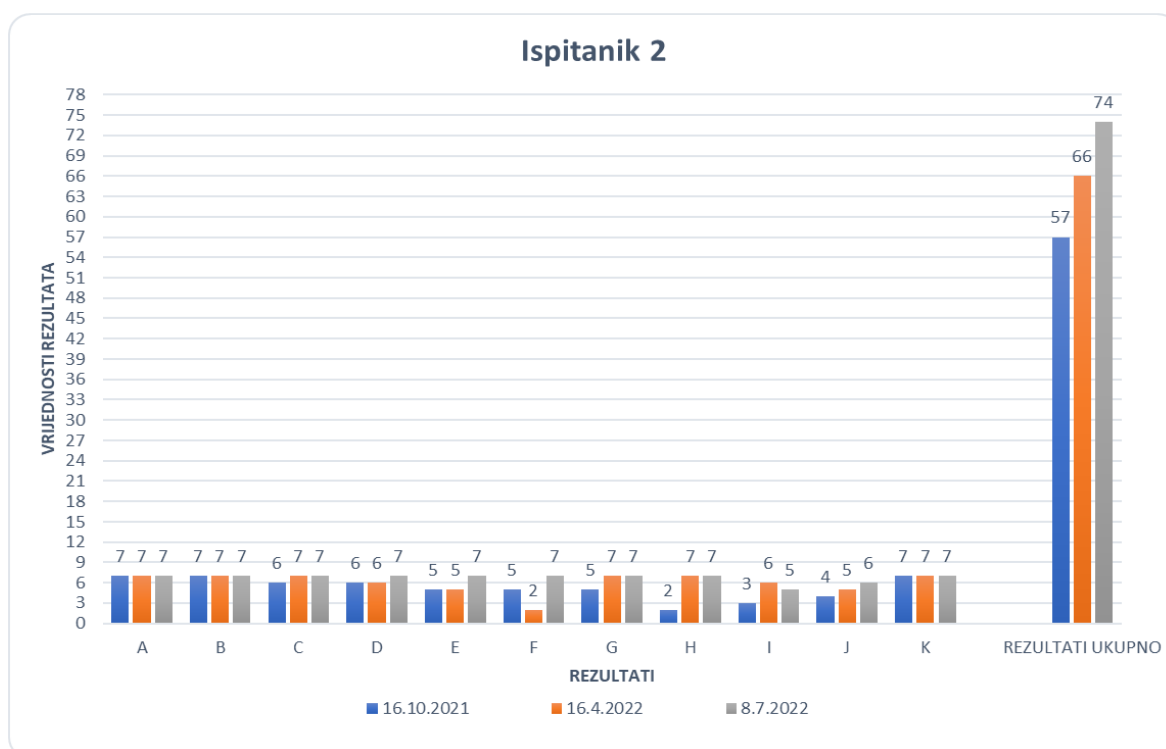
U svih 11 područja vidljivo je da se bodovanje nije spustilo kroz testiranja te je u finalnoj procjeni ostvaren najveći broj bodova odnosno 44 boda što pokazuje da je došlo do napretka te pozitivnog učinka programa. Manji napredak je vidljiv u razvoju transverzalne rotacije prema unatrag i razvoju transverzalne rotacije prema naprijed (E i F), odnosno u vježbama, u ležećem položaju na vodi u kojem je bilo potrebno samostalno održavati ravnotežu i izvoditi određene pokrete. U područjima H, I, J su vidljivi također niži rezultati odnosno pokazuju da aktivnosti u tim područjima dijete izvodi uz pomoć pomagača. S obzirom na dob ispitanika ovo su zaista dobri rezultati s prostorom za još bolji napredak.

## Ispitanik 2:

Tablica 2. Prikaz bodova za ispitanika 2

Ispitanik 2			
PODRUČJA PROCJENE	DATUM TESTIRANJA		
	16.10.2021	16.4.2022	8.7.2022
A	7	7	7
B	7	7	7
C	6	7	7
D	6	6	7
E	5	5	7
F	5	2	7
G	5	7	7
H	2	7	7
I	3	6	5
J	4	5	6
K	7	7	7
<b>REZULTATI UKUPNO</b>	<b>57</b>	<b>66</b>	<b>74</b>

Legenda: A (ulazak u vodu), B (prilagodba na vodu), C (kontrola disanja), D (razvoj ravnoteže), E (razvoj transverzalne rotacije prema unatrag), F (razvoj transverzalne rotacije prema naprijed), G (razvoj sagitalne rotacije), H (razvoj longitudinalne rotacije), I (razvoj kombinirane rotacije), J (razvoj zaveslaja u vodi), K (izlazak iz vode)



Grafikon 2. Prikaz rezultata za ispitanika 2 u tri točke procjene

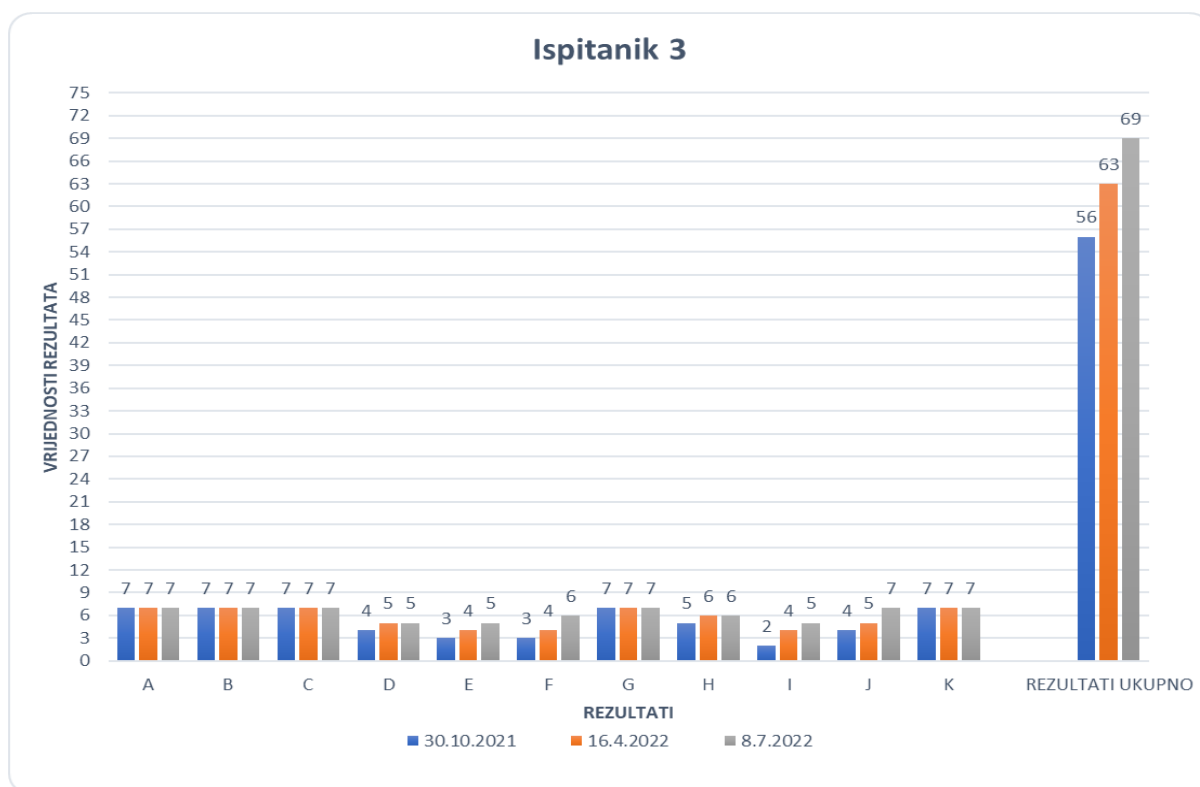
Rezultati pokazuju lagani pad u bodovima u području F (razvoj transverzalne rotacije prema naprijed), ali zatim se vidi poboljšanje u finalnoj procjeni dok se u području H (razvoj longitudinalne rotacije) vidi naglo poboljšanje već u središnjoj procjeni koje se zadržalo i u finalnoj. Ukupni rezultat finalne procjene pokazuje veliki napredak i pozitivni učinak programa.

### Ispitanik 3:

Tablica 3. Prikaz bodova za ispitanika 3

Ispitanik 3			
PODRUČJA PROCJENE	DATUM TESTIRANJA		
	30.10.2021	16.4.2022	8.7.2022
A	7	7	7
B	7	7	7
C	7	7	7
D	4	5	5
E	3	4	5
F	3	4	6
G	7	7	7
H	5	6	6
I	2	4	5
J	4	5	7
K	7	7	7
<b>REZULTATI UKUPNO</b>	<b>56</b>	<b>63</b>	<b>69</b>

Legenda: A (ulazak u vodu), B (prilagodba na vodu), C (kontrola disanja), D (razvoj ravnoteže), E (razvoj transverzalne rotacije prema unatrag), F (razvoj transverzalne rotacije prema naprijed), G (razvoj sagitalne rotacije), H (razvoj longitudinalne rotacije), I (razvoj kombinirane rotacije), J (razvoj zaveslaja u vodi), K (izlazak iz vode)



Grafikon 3. Prikaz rezultata za ispitanika 3 u tri točke procjene

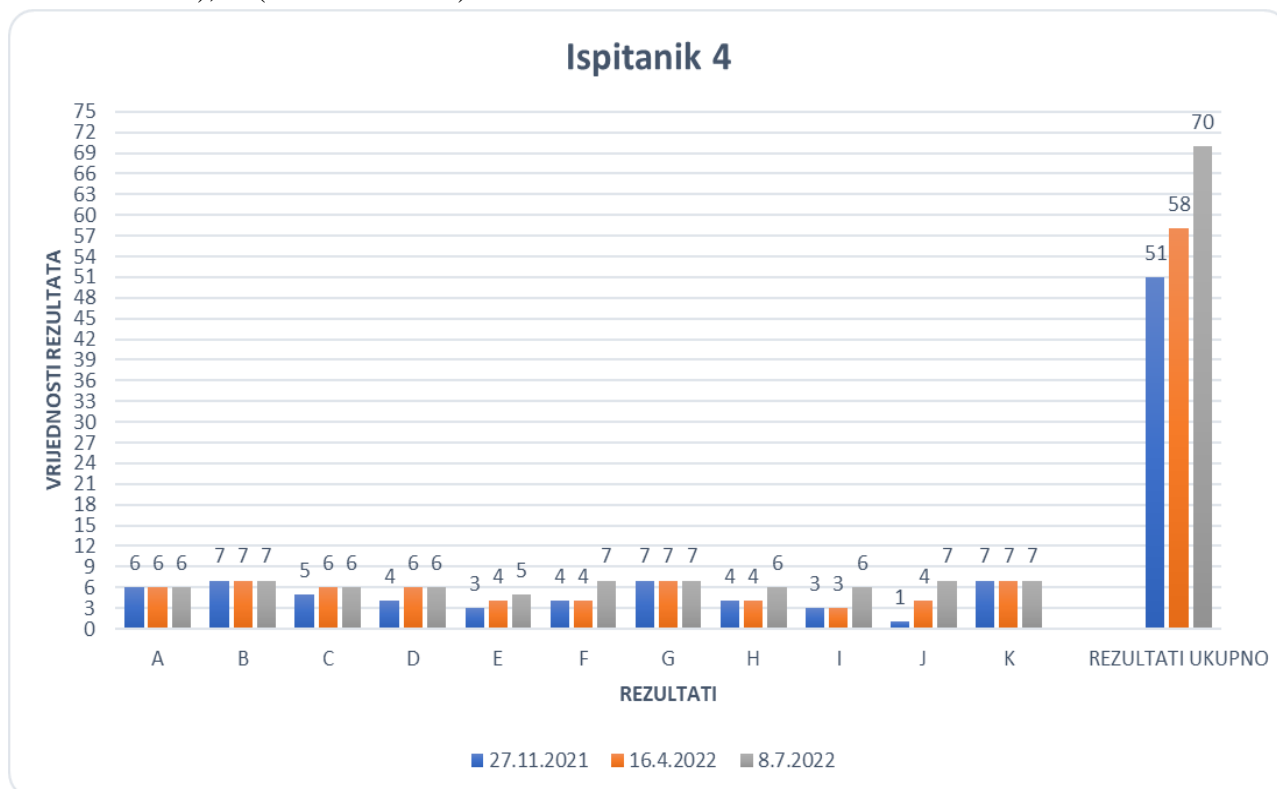
Rezultati pokazuju da u 5 područja procjene nisu bile prisutne promjene tijekom 3 točke procjene, dok je u preostalim područjima uočen blagi napredak.

## Ispitanik 4:

Tablica 4. Prikaz bodova ispitanika 4

Ispitanik 4			
PODRUČJA PROCJENE	DATUM TESTIRANJA		
	27.11.2021	16.4.2022	8.7.2022
A	6	6	6
B	7	7	7
C	5	6	6
D	4	6	6
E	3	4	5
F	4	4	7
G	7	7	7
H	4	4	6
I	3	3	6
J	1	4	7
K	7	7	7
<b>REZULTATI UKUPNO</b>	<b>51</b>	<b>58</b>	<b>70</b>

Legenda: A (ulazak u vodu), B (prilagodba na vodu), C (kontrola disanja), D (razvoj ravnoteže), E (razvoj transverzalne rotacije prema unatrag), F (razvoj transverzalne rotacije prema naprijed), G (razvoj sagitalne rotacije), H (razvoj longitudinalne rotacije), I (razvoj kombinirane rotacije), J (razvoj zaveslaja u vodi), K (izlazak iz vode)



Grafikon 4. Prikaz rezultata za ispitanika 4 u sve tri točke procjene

Rezultati pokazuju najveći porast u bodovima u području J (razvoj zaveslaja u vodi) u odnosu na inicijalnu i finalnu procjenu, dok se u 6 područja može zamjetiti blagi porast bodova. Ukupni rezultat finalne procjene iznosi najveći broj bodova od ostale dvije procjene što ukazuje na napredak i pozitivni učinak.

Ispitanici u ovom istraživanju nisu međusobno uspoređivani, nego se pratio napredak svakog pojedinog djeteta s obzirom da imaju različite neurorazvojne teškoće i različitu kronološku dob. Kod svih ispitanika uključenih u ovo istraživanje može se uočiti ukupni linearni rast što ukazuje na pozitivni učinak primjene programa po Halliwick konceptu.

Prema dosadašnjim istraživanjima pokazalo se da Halliwick koncept pozitivno utječe na motoričko funkcioniranje, socijalizaciju i osamostaljenje kretanja kod osoba s invaliditetom. Tako na primjer, kod djece s cerebralnom paralizom izuzetno pozitivno može utjecati na psihofizički status djeteta, odnosno na neuromišićnu aktivnost, kardiorespiratorni sustav, pokretljivost kroz sagitalnu, longitudinalnu i transverzalnu ravninu. Vježbama koje se izvode u vodi postiže se bolja pokretljivost u vodi i izvan nje, koja nedostaje kod ove dijagnoze i dovodi do osjećaja samopouzdanja kod djece. Prisutna je sila uzgona vode koja djeci daje određenu dozu sigurnosti kod izvođenja pokreta u vodi te je bolja i regulacija tonusa i senzorna percepcija djece je aktivnija zbog utjecaja na nju (Babić, Ružić, 2015). Inozemna istraživanja u kojima se ovaj program provodio u dužem razdoblju pokazuju pozitivne promjene u motoričkom funkcioniranju što je potvrđeno primjenom testova poput testa GMFM (*The Gross Motor Function Measure*), Barthel indeks i sličnih (Vrban i Karaula, 2021).

Igra u vodi postala je vrlo poželjna aktivnost za djecu s poremećajem iz spektra autizma (PSA). Vodeni medij je savršena stimulacija za razvoj psihomotorike te dovodi do opuštanja tijela i uma kod djece pa je tako istraživanje pod nazivom „Effect of aquatic exercises approach (Halliwick-therapy) on motor skills for children with autism spectrum disorders” autora Shams-Elden (2017) imalo u uzorku 14 djece s PSA koje je prakticiralo program u razdoblju od deset tjedana tri puta tjedno. Rezultati su pokazali statistički značajne razlike u varijablama procjene, odnosno u međuljudskim odnosima, prepoznavanju i poštivanju vremena druge osobe, dijeljenju zajedničkog prostora te dijeljenju i učenju pored drugog (Shams-Elden, 2017).



Autori Babić i Ružić (2015) u istraživanju pod nazivom „Halliwick koncept kod djece s cerebralnom paralizom i autizmom“ navode kako je sam pristup bazenu i prilagodba na vodu kod djece s poremećajem iz spektra autizma različit u odnosu na djecu s cerebralnom paralizom jer je kod djece s cerebralnom paralizom prisutan fizički deficit te nekima zato treba pomoć pri ulasku u vodu koja je prva aktivnost odnosno sam početak, dok kod većine djece s poremećajem iz spektra autizma, pomoć pri ulasku u bazen nije potrebna, ali je vidljiv gubitak pažnje i potrebno je više truda i vremena za prilagodbu u vodi. Rezultati ovog istraživanja pokazali su da su se kod 63 % djece s poremećajem iz spektra autizma prve promjene uočene od strane roditelja dogodile nakon četiri do pet mjeseci, pri čemu su se, prema njihovom mišljenju, sposobnosti i pažnja za grupni rad poboljšale kod 91 % djece. Kod odnosa prema drugoj djeci, promjene su uočene kod 63 % djece iz spektra autizma, dok je kod 91 % njih primijećena povećana pristupačnost između druge djece. Roditelji su također potvrdili ostvarenje bolje komunikacije sa djecom od kad su krenuli na vježbanje u bazenu (Babić, Ružić, 2015).

U istraživanju „Can a Halliwick swimming programme develop water competence, static and dynamic balance in disabled participants?“ Halliwick koncept se provodio jednom tjedno po 60 minuta, tijekom 15 tjedana, a sudionici su bile osobe s cerebralnom paralizom (2), intelektualnim teškoćama (4) i trisomijom (3). WOTA (Water Orientation Test Align) se koristio kao instrument procjene i pokazano je statistički značajno poboljšanje u izvedbi i sposobnostima u vodi te statičkoj i dinamičkoj ravnoteži kod sudionika (Planinšec, Schmidt, 2016).

Istraživanje koje je provedeno u okviru Kampa za djecu s posebnim potrebama u Dječjem odmaralištu Crvenog križa u Orahovici u organizaciji PK Natator, pod nazivom „Razlike u uspješnosti učenja plivanja Halliwickovim konceptom kod djece s tjelesnim invaliditetom i djece s intelektualnim poteškoćama“ obuhvatilo je 12-oro djece u dobi od 6 do 14 godina koja su bila podijeljena u dvije grupe: a) grupu 1 - sedmero djece s tjelesnim invaliditetom (hemiparesis, cerebral palsy, paraparesis spastica), b) grupu 2 - petero djece s intelektualnim poteškoćama (Mb. Down). Obje grupe provodile su potpuno isti program u trajanju od šest dana. Ispitanici su imali dva sata dnevno učenja plivanja, što je ukupno iznosilo 11 sati. U jutarnjem terminu sat je trajao 60 minuta, a u popodnevnom 45 minuta. Program učenja plivanja sastojao se na učenju zadataka i ravoju sposobnosti koji su potrebni za postizanje razine crvene značke koja je namijenjena početnicima. Rezultati su pokazali da je u samo 6 dana provođenja Halliwick koncepta došlo do značajnog poboljšanja u učenju

plivanja kod dječ s neurorazvojnim poteškoćama i djeca s intelektualnim teškoćama su bila malo uspješnija od djece s tjelesnim oštećenjem (Sršen i sur., 2014).

## 6. Zaključak

Organizirani oblici tjelesne aktivnosti poput Halliwick koncepta omogućuju djeci s neurorazvojnim poteškoćama poboljšanje razvoja motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, te stjecanje novih poznanstava i prijateljstava što uvelike pridonosi njihovoj kvaliteti života, smanjenje zdravstvenih komplikacija zbog prisutne neaktivnosti, poboljšanje psihološkog stanja te razvoj vlastitog identiteta. Igra, sport te razne sportske ili tjelesne aktivnosti predstavljaju važan segment kod svih ljudi, a kod djece s teškoćama u razvoju bi trebalo što ranije uključiti u takve aktivnosti kako bi se što prije steklo usvajanje zdravih životnih navika i na vrijeme započelo s pozitivnim učincima koje imaju na rast i razvoj pojedinca. Plivanje kao aktivnost je korisno jer također pozitivno djeluje na mentalno zdravlje budući utječe na pozitivniji doživljaj sebe kao i na podržavanje socijalnih interakcija. Djeca uče brže promatrajući ostale u grupi, odnosno brže napreduju u grupi s vršnjacima jer uče oponašajući drugu djecu, prema teoriji zrcalnih neurona pa bi se iz tog razloga trebalo i ubuduće poticati integraciju djece s različitim neurorazvojnim poteškoćama u razne aktivnosti i trebale bi biti svima dostupne. Osobe s invaliditetom se učestalo susreću s nizom otežavajućih okolnosti tijekom svakodnevice. Vrlo je važno da svako dijete dobije priliku pokazati svoje potencijale i upornost te ih nastaviti graditi uz podršku okoline. Sama igra koja se u Halliwick konceptu koristi kroz razne aktivnosti je primarni segment razvoja djetetovih sposobnosti poput intelektualnih, emocionalnih i socijalnih. Ona istovremeno motivira, potiče i održava interes djece tijekom predviđene aktivnosti te olakšava proces stjecanja novih saznanja, vještina i navika. Zaključno, Halliwick koncept pruža djeci s neurorazvojnim poteškoćama teškoćama sreću i nešto što mogu primjenjivati dalje kroz život te doprinosi osamostaljenju i novim poznanstvima. Ovim radom su se željele pokazati određene pozitivne strane Halliwick koncepta koje nisu temeljene samo na razmatranju različitih teorija i rezultatima dosadašnjih istraživanja već i na osobnom iskustvu i rezultatima dobivenim tijekom ovog istraživanja. Iako je ovo istraživanje provedeno na malom uzorku ispitanika, ono može doprinijeti motiviranju budućih instruktora i korisnika da se uključe u daljnju provedbu Halliwick koncepta u okviru različitih interdisciplinarnih edukacijskih i rehabilitacijskih programa.

## 7. Literatura

1. Babić, M., Raguž, H.M. (2015). *Halliwick koncept kod djece s cerebralnom paralizom i autizmom*. Studentski rad. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija.
2. Barkley, R. A. (1998). *Attention-Deficit Hyperactivity Disorder*. *Scientific American*, 279 (3), 66-71.
3. Capanec, M., Šimleša, S., Stošić, J. (2015). *Rana dijagnostika poremećaja iz autističnog spektra – teorija, istraživanja i praksa*. *Klinička psihologija*, 8, 203-224.
4. Čuka Sara (2021). *Plivanje za djecu s teškoćama u razvoju*. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu Učiteljski fakultet, 3-4.
5. Čulić, V., Čulić, S. (2009). *Sindrom Down*. Split : Naklada Bošković.
6. Grazi, L., Andrasik, F. (2012). *Headaches and Arnold-Chiari Syndrome: When to Suspect and How to Investigate*. *Current pain and headache reports*, 16(4), 350-353. doi: 10.1007/s11916-012-0270-2
7. Gresswell, A., Maes, J.P. (2000). *Principles of Halliwick and it's application foe children and adults with neurological conditions*. Halliwick AST, 1-7.
8. Guć, Zdenko. (2018). *Neoperacijsko liječenje skolioza*. Diplomski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet.
9. *Halliwick udruženje za terapijsko plivanje*. (2008). Udžbenik za Temeljni tečaj. Zagreb: Plivački klub Natator.
10. Hidalgo, J. A., Tork, C.A., Varacallo, M. (2022). *Arnold Chiari Malformation*. StatPearls Publishing LLC.
11. Hrženjak Barbara (2022) *Halliwick koncept u fizioterapiji*. Završni rad. Sveučilišni centar Varaždin. Sveučilište Sjever.
12. Miletić, A. *Pareza brahijalnog spleta u novorođenih na Klinici za ginekologiju i porodništvo KBC Rijeka u vremenskom periodu od 01.01.2015. – 31.12.2016. – fizioterapeutska intervencija*. Završni rad. Rijeka: Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci.
13. Mirt, V. (2016). *Down sindrom*. Završni rad. Zagreb - Petrinja: Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet, Odsjek za odgojiteljski studij.
14. Nemeš, M. (2016). *Autizam*. Diplomski rad. Zagreb - Petrinja: Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet, Odsjek za učiteljske studije Petrinja.

15. Nikolić, S. (2000). *Autistično dijete: kako razumjeti dječji autizam*. Zagreb: Prosvjeta.
16. Ozonoff, S., Goodlin-Jones, B. L., Solomon, M. (2005). Evidence-based assessment of autism spectrum disorders in children and adolescents. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 34, 523-540.
17. Polenus, T. (2020). *Nove tehnologije u fizioterapiji djece s neurorazvojnim teškoćama*. Završni rad. Zagreb: Zdravstveno veleučilište.
18. Radočaj, L. (2021). *Škola plivanja za neplivače u sportskom klubu osoba s invaliditetom*. Završni rad. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija.
19. Roj, K., Planinšec, J., Schmidt, M. (2016). *Effect of Swimming Activities on the Development of Swimming Skills in Student with Physical Disability – Case Study*. *The New Educational Review*. 46(4). DOI:10.15804/tner.2016.46.4.19
20. Shams-Elden, M. (2017). Effect of aquatic exercises approach (Halliwick-therapy) on motor skills for children with autism spectrum disorders. *Science, Movement and Health, Issue 2, Vol. XVII, supp.*, 490-496.
21. Sršen, A., Grčić-Zubčević, N., Zoretić, D. (2014). Razlike u uspješnosti učenja plivanja Halliwickovim konceptom kod djece s tjelesnim invaliditetom i djece s intelektualnim poteškoćama. U: V. Findak (ur.): *Zbornik radova 23. Ljetne škole kineziologa RH na temu „Kineziološke aktivnosti i sadržaji za djecu, učenike i mladež s teškoćama u razvoju i ponašanju te za osobe s invaliditetom“* (str. 91-95). Poreč: Hrvatski kineziološki savez.
22. Stošić, A. (2009). Skolioza i šport. *Paediatr Croat*, 53(Supl 1) 205-211.
23. Znaor, B. *Pareza pleksusa brahijalaisa i vojta*. Završni rad. Split: Sveučilišni odjel Zdravstvenih studija u Splitu.

Mrežni izvori:

24. Slika 1. Pružanje potpore plivaču pri izvođenju pokreta, preuzeto 26.7. s (<https://www.aquanat.com.au/halliwick>)

25. Slika 2. Prikaz vježbe kontrole disanja, preuzeto 26.7.2023. s  
(<https://natator.hr/halliwick/>)
26. Slika 3. Praćenje individualnog napretka, preuzeto 26.7.2023. s  
(<https://natator.hr/halliwick/>)
27. Slika 4. Arhimedov zakon, preuzeto 26.7.2023. s  
([https://hr.wikipedia.org/wiki/Arhimedov\\_zakon](https://hr.wikipedia.org/wiki/Arhimedov_zakon))

