

# Usvajanje korištenja asistivne tehnologije kod djeteta s višestrukim teškoćama

---

Vinceković, Ivana

Master's thesis / Diplomski rad

2021

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:158:933485>

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

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



Repository / Repozitorij:

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



Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

**Usvajanje korištenja asistivne tehnologije kod djeteta s  
višestrukim teškoćama**

Ivana Vinceković

Zagreb, lipanj 2021.

Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

**Usvajanje korištenja asistivne tehnologije kod djeteta s  
višestrukim teškoćama**

Ivana Vinceković

Mentorica:

Izv.prof.dr.sc. Renata Pinjatela

Zagreb, lipanj 2021.

## Izjava o autorstvu rada

Potvrđujem da sam osobno napisala rad po nazivom *Usvajanje korištenja asistivne tehnologije kod djeteta s višestrukim teškoćama* i da sam njegova autorica.

Svi dijelovi rada, nalazi ili ideje koje su u radu citirane ili se temelje na drugim izvorima jasno su označeni kao takvi te su adekvatno navedeni u popisu literature.

Ime i prezime: Ivana Vinceković

Mjesto i datum: Zagreb, lipanj 2021.

## ZAHVALA

*Zahvaljujem se svim učiteljima, profesorima i mentorima na pruženom znanju, motivaciji i vođenju na mom putu obrazovanja. Posebno se zahvaljujem svojoj mentorici izv.prof.dr.sc. Renati Pinjатели na uloženom vremenu, pristupačnosti, trudu i podršci tijekom izrade diplomskog rada.*

*Hvala prof. rehabilitator Kseniji Hršak na sudjelovanju u istraživanju, ugodnoj suradnji te lijepom i bogatom iskustvu.*

*Hvala svim mojim prijateljicama, kolegicama i zvijezdicama, sretna sam što sam studentske dane provela s vama.*

*Hvala mom dečku Marku na neizmjerljivoj ljubavi, podršci i vjerovanju.*

*Na kraju veliko hvala mojoj obitelji na nesebičnoj podršci i poticajima, vi ste velikim dijelom zaslužni za moj uspjeh.*

## SAŽETAK

Naslov: Usvajanje korištenja asistivne tehnologije kod djeteta s višestrukim teškoćama

Ime i prezime studentice: Ivana Vinceković

Ime i prezime mentorice: Izv.prof.dr.sc. Renata Pinjatela

Program/modul na kojem se polaže diplomski ispit: Edukacijska rehabilitacija/ Rehabilitacija, sofrologija, kreativne i art/ekspresivne terapije

Sažetak rada:

Asistivna tehnologija predstavlja različite oblike opreme, programa ili proizvoda koji se koriste za povećanje, održavanje ili poboljšanje funkcionalnih sposobnosti osoba s teškoćama. Za djecu s višestrukim teškoćama korištenje asistivne tehnologije predstavlja mogućnost uključivanja u različite aktivnosti, a posljedično poboljšanje kvalitete života.

Cilj ovog rada je prikazati primjer usvajanja korištenja asistivne tehnologije kod djeteta s višestrukim teškoćama u okviru edukacijsko-rehabilitacijskog rada Kabineta za asistivne tehnologije Specijalne bolnice Goljak.

U svrhu prikaza usvajanja korištenja asistivne tehnologije korištena je kvalitativna metoda studije slučaja. Nakon proučavanja teorijskih postavki korištenja eye gaze tehnologija i izazova koji se javljaju u praksi, određena su problemska područja te je sastavljen upitnik koji je korišten tijekom polu-strukturiranog intervjua. Prilikom obrade prikupljenih podataka primjenjena je tematska analiza sadržaja.

Ključne riječi: asistivne tehnologije, eye gaze tehnologije, višestruke teškoće

## ABSTRACT

Title: Adopting the use of assistive technology in a child with multiple disabilities

Name and surname of the student: Ivana Vinceković

Name and surname of the mentor: Izv.prof.dr.sc. Renata Pinjatela

The programme/modul where the thesis is taken: Educational Rehabilitation/ Rehabilitation, Sophrology, Creative and Art/Expressive Therapies

Abstract:

Assistive technology represents various forms of equipment, programs or products used to increase, maintain or improve the functional abilities of people with disabilities. For children with multiple disabilities, the use of assistive technology is an opportunity to engage in various activities and consequently improve the quality of life.

The aim of this paper is to present an example of the adoption of the use of assistive technology in a child with multiple disabilities within the educational rehabilitation work of the Cabinet for Assistive Technologies of the Goljak Special Hospital.

A qualitative case study method was used to demonstrate the adoption of the use of assistive technology. After studying the theoretical assumptions of the use of eye gaze technologies and the challenges that arise in practice, the problem areas were identified and a questionnaire was compiled which was used during a semi-structured interview. During the processing of the collected data thematic content analysis was applied.

Keywords: assistive technologies, eye gaze technologies, multiple disabilities

## Sadržaj

1. ASISTIVNA TEHNOLOGIJA.....	1
1.1. <i>Klasifikacija asistivne tehnologije</i> .....	1
1.1.1. Potpomognuta komunikacija .....	3
1.2. <i>Eye gaze tehnologije</i> .....	3
1.2.1. Korištenje eye gaze tehnologija .....	4
1.2.2. Procjena .....	5
1.2.3. Preuvjeti za učinkovito korištenje.....	6
1.2.4. Barijere pri usvajanju i korištenju .....	9
2. VIŠESTRUKI TEŠKOĆE.....	10
2.1. <i>Cerebralna paraliza</i> .....	10
2.2.1. Klasifikacija cerebralne paralize .....	11
2.2.1.1. Komunikacija djece s cerebralnom paralizom .....	13
2.2.1.2. Usmjeravanje pogleda u svrhu komunikacije .....	16
2.2.2. Cerebralna paraliza i pridružene teškoće .....	20
3. PROBLEM ISTRAŽIVANJA.....	23
3.1. <i>Cilj istraživanja</i> .....	23
3.2. <i>Problemska pitanja</i> .....	23
4. METODE ISTRAŽIVANJA .....	24
4.1. <i>Uzorak ispitanika</i> .....	24
4.2. <i>Instrumentarij</i> .....	24
4.3. <i>Protokol studije slučaja</i> .....	24
4.4. <i>Način provođenja istraživanja</i> .....	26
4.5. <i>Metoda analize podataka</i> .....	26
5. REZULTATI KVALITATIVNE ANALIZE PODATAKA .....	27
6. RASPRAVA .....	36
7. ZAKLJUČAK .....	39
8. LITERATURA .....	41



# 1. ASISTIVNA TEHNOLOGIJA

Asistivna tehnologija je bilo koja stavka, dio opreme, softverski program ili sustav proizvoda koji se koristi za povećanje, održavanje ili poboljšanje funkcionalnih sposobnosti osoba s teškoćama (Assistive Technology Industry Association [ATIA], 2021). Korištenje asistivne tehnologije omogućuje svakodnevno funkcioniranje i uključivanje u aktivnosti te značajno doprinosi kvaliteti života osoba s invaliditetom i djece s teškoćama u razvoju (Lancioni i sur., 2013).

Cook i Polgar (2015) navode sljedeća načela važna u pružanju usluga asistivne tehnologije. Prvo načelo naglašava kako proces korištenja asistivne tehnologije nije usmjeren na tehnologiju već na osobu. Drugo načelo predstavlja cilj korištenja asistivne tehnologije odnosno omogućavanje korisniku sudjelovanje u željenim aktivnostima. Važno načelo je vođenje evidencije i praćenje korisnika kako bi se identificirala najprikladnija tehnologija, vježba, smjernice edukacija i trening korištenja tehnologije te za evaluaciju ishoda koju će imati korištenje asistivne tehnologije za korisnika.

## 1.1. *Klasifikacija asistivne tehnologije*

Postoji nekoliko klasifikacija i podjela u kategorije asistivne tehnologije. Za potrebe ovog rada biti će prikazane podjele prema funkciji, prema razini tehnološke složenosti te prema namjeni.

Klasifikacija Međunarodne organizacije za standardizaciju (ISO, 2016) dijeli asistivne tehnologije prema funkciji u 12 glavnih kategorija:

1. za mjerenje, obučavanje ili zamjenu tjelesnih funkcija
2. obrazovanje i obučavanje u vještinama
3. tehnologija priložena tijelu za podršku neuromuskuloskeletskih ili pokretnih funkcija i zamjena anatomskih konstrukcija (ortoze i proteze)
4. samostalne aktivnosti i sudjelovanje u samostalnoj skrbi
5. osobna mobilnost i prijevoz
6. domaćinstvo i sudjelovanje u domaćinstvu
7. namještaj i pomagala za podršku aktivnostima u unutarnjem i vanjskom prostoru
8. pomagala za komunikaciju i upravljanje informacijama
9. kontrola, pokretanje i rukovanje objektima i uređajima

10. kontroliranje, prilagođavanje i mjerenje elemenata u okolišu

11. poslovne aktivnosti i sudjelovanje u zapošljavanju

12. rekreacija i slobodno vrijeme.

Weiland (2003, prema Vukušić, 2016) predlaže klasifikaciju asistivne tehnologije prema razini tehnološke složenosti. „No-tech“ rješenja podrazumijevaju procedure, usluge i postojeće okolinske uvijete koji ne zahtijevaju posebne uređaje ili opremu. Takva rješenja uključuju prilagodbe kao što su papir u boji, dodatno vrijeme za testiranje i prilagođeni hvat olovke ili prevoditelj. „Low-tech“ asistivna tehnologija obuhvaća jednostavne uređaje koji imaju vrlo malo mehaničkih dijelova i ne zahtijevaju izvor struje, primjerice prilagođeni pisaći pribor, PECS sličice, komunikacijske knjige, ploče za izbor i vizualne rasporede. „Mid-tech“ tehnologije podrazumijevaju relativno komplicirane mehaničke uređaje koji mogu zahtijevati izvor struje, ali ne sadrže sofisticirane elektroničke sustave, kao što su prilagođene tipkovnice, jednostavni komunikatori, sklopke ili prilagođeni kalkulatori. „High-tech“ asistivna tehnologija odnosi se na sofisticirane uređaje i softverske programe te zahtijevaju stjecanje potrebnih vještina, znanje o tehnologijama, te pristup tehničkoj podršci, što ih čini vrlo skupima. „High-tech“ asistivne tehnologije uključuju uređaje za upravljanje računalom pogledom ili jedinice za pretvaranja teksta u govor.

Bryant i Bryant (2003, prema Vukušić, 2016) kategoriziraju asistivnu tehnologiju prema namjeni s ciljem lakšeg pronalaska prikladnog oblika tehnologije prema individualnim potrebama pojedinca. Autori navode i opisuju sljedeće kategorije asistivne tehnologije:

1. pozicioniranje (osigurava adekvatnu posturu tijela kako bi se mogle izvoditi određene aktivnosti)
2. mobilnost (omogućavaju ili olakšavaju kretanje osobama s različitim motoričkim teškoćama)
3. augmentativna i alternativna komunikacija (omogućavaju komunikaciju osobama sa složenim komunikacijskim potrebama)
4. pristup računalu (omogućuju samostalno korištenje računalna)
5. prilagođene igračke/igre (potiču socijalni i kognitivni razvoj)
6. prilagođena okolina (omogućava samostalno obavljanje svakodnevnih zadataka)
7. pomagala za nastavu (olakšavaju djeci s teškoćama savladavanje školskog kurikuluma).

### 1.1.1. Potpomognuta komunikacija

Augmentativna i alternativna komunikacija (AAC) je kategorija asistivne tehnologije koja obuhvaća različite tehnologije, strategije i tehnike koje poboljšavaju i podupiru komunikaciju (Cook i Polgar, 2015). U hrvatski jezik je uveden naziv potpomognuta komunikacija (PK) kojim se objedinjuje augmentativna i alternativna komunikacija (Batistić Pešić, 2012).

Cook i Polgar (2015) augmentativnu i alternativnu komunikaciju dijele u tri skupine prema uređajima i sustavima koji se koriste.

Prvu skupinu čine netehnološki sustavi koji omogućavaju regulaciju i održavanje razgovora te pospješuju razmjenu informacija, primjerice geste, facijalna ekspresija i govor tijela.

U drugu skupinu pripadaju niskotehnološki sustavi jednostavni za izradu i korištenje kao što je PECS.

U treću su skupinu svrstani visokotehnološki sustavi koji sadrže različite oblike visoke tehnologije i specijalnih softvera, a najčešće sadrže i izlaznu jedinicu. U ovu skupinu se ubrajaju komunikatori i uređaji za proizvodnju govora (eng. speech generating devices and voice output communication aids), sustavi koji se aktiviraju pogledom (eng. eye gaze systems) te različiti oblici informacijskih i komunikacijskih tehnologija (eng. information and communication technology – ICT) (Cook i Polgar, 2015).

Za potrebe ovog rada detaljnije će biti opisani visokotehnološki sustavi koji se aktiviraju pogledom – eye gaze tehnologije.

## 1.2. Eye gaze tehnologije

Eye gaze tehnologije primjenjuju se u različitim područjima kao što su medicinska istraživanja, ispitivanje ponašanja korisnika te za istraživanje kognitivnih procesa. Primjenom ovih tehnologija u uređajima s interaktivnim sučeljima pogled okom zamjenjuje tradicionalni „klik miša“, a interakciju čini bržom, zabavnijom i prirodnijom (Wang i Ji, 2018).

U okviru potpomognute komunikacije Batistić Pešić (2012) definira pojam „eye gaze systems“ kao visokotehnološke sustave koji se aktiviraju pogledom. Eye gaze tehnologije postaju održiv i pouzdan oblik intervencijskih metoda potpomognute komunikacije. Osim unaprijeđenja komunikacijskih vještina, osobi je omogućeno uključivanje u brojne edukacijske i rekreacijske aktivnosti (Van Middendorp i sur., 2015). Eye gaze tehnologija uključuje „eye tracker“ uređaj koji je pričvršćen na tablet ili monitor računala s ugrađenim specijaliziranim softverom (Karlsson

i sur., 2017). Eye gaze tracker uređaji mjerenjem položaja zjenica otkrivaju pokret i smjer pogleda oka (Mohsin Ahmed i Hameedi Abdullah, 2019). Videookulografija (eng. video oculography) je najčešće korišten oblik eye gaze tracking tehnologije (Majaranta i Bulling, 2014 prema Kay Chen i O'Leary, 2018). Tehnika videookulografije uključuje sustave koji koriste procesiranje fotografija i algoritme računalnog vida. U ovoj tehnici kamera se koristi za snimanje pokreta jednog ili oba oka, a ovisno o vrsti uređaja svjetlo može biti vidljivo ili infracrveno (Mohsin Ahmed i Hameedi Abdullah, 2019). Postoje dvije vrste uređaja koji koriste ovu tehniku – uređaji za praćenje oka jednom kamerom i uređaji sa više kamera. Uređaji za praćenja oka jednom kamerom (eng. single camera eye tracker) koriste se osvjetljavanjem oka infracrvenim izvorom svjetla. Kada svjetlo producira odsjaj na rožnici kamera koristi taj odsjaj kao referentnu točku za utvrđivanje položaja pogleda oka. Uređaji za praćenja oka s više kamera (eng. multiple camera eye tracker) koriste širokokutnu leću ili leću s pokretnim uskim kutom te posebnu kameru za svako oko kako bi se pratila promjena položaja glave. Sveukupni podaci se spajaju i nastaje fotografija oka visoke rezolucije (Mohsin Ahmed i Hameedi Abdullah, 2019). Prikupljeni podaci se bilježe i koriste za rješavanje problema u procesu učenja, ali i za pružanje povratnih informacija (feedback). Povratne informacije uključuju procjenu napredka učenika, ali i usmjeravanje učenika i učitelja na područja u kojima je potreban dodatni rad stoga se eye gaze tehnologija smatra i facilitatorom u procesu učenja (Ching-I, 2012).

### 1.2.1. Korištenje eye gaze tehnologija

Djeca s višestrukim teškoćama često imaju teškoće u ostvarivanju interakcije s okolinom što može spriječiti socijalni i emocionalni razvoj (Karlsson i Wallen, 2017 prema Perfect i sur., 2020). Korištenje eye gaze tehnologija može utjecati na brojna razvojna područja, povećanje repertoara računalnih aktivnosti, samostalno korištenje u svakodnevnim aktivnostima, postizanje ciljeva te zadovoljstvo roditelja djece koja koriste ove tehnologije (Borgestig i sur., 2017). Holmqvist, Thunberg i Dahlstrand (2018) ispituju stavove roditelja i stručnjaka o komunikaciji djece s višestrukim teškoćama koja koriste eye gaze tehnologiju. Kao rezultat pravilnog korištenja eye gaze tehnologija autori navode napredak u učinkovitom korištenju računala, povećanim prilikama za učenje, razvoju samostalnosti i osnaživanje te razvoj socijalne interakcije. Iako ne postoji velik broj istraživanja o ovoj temi, kroz različite studije slučaja i kvalitativna istraživanja stručnjaci govore o utjecaju korištenja eye gaze tehnologija. što su

Perfect i suradnici (2020) u sustavnom pregledu objedinjuju rezultate 10 studija s ciljem klasificiranja rezultata primjene eye gaze tehnologija koristeći ICF okvir te identificiranja barijera i facilitatora za usvajanje ovih tehnologija. The International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF) predstavlja okvir za opisivanje i organizaciju informacija o funkcioniranju i invaliditetu. Sustavnom analizom Perfect i suradnici (2020) mapiraju ishode svih studija i navode utjecaj primjene eye gaze tehnologije u šest (ICF) područja: komunikacija, zajednica, društveni i građanski život, život u obitelji, opći zadaci i zahtjevi, međuljudski odnosi i interakcije te učenje i primjena znanja. Autori zaključuju kako korištenje eye gaze tehnologija pruža mogućnost poboljšanja izvedbe u različitim aktivnostima i sudjelovanje u svakodnevnom životu djece i mladih s višestrukim teškoćama. Ipak svaka osoba je jedinstvena, a jednak pristup korištenju eye gaze tehnologije ne može odgovarati svima. Prije svega potrebno je provesti procjenu sposobnosti djeteta za upravljanje eye gaze uređajem (Perfect i sur., 2020).

### 1.2.2. Procjena

Prilikom procjene asistivnih tehnologija važno je utvrditi snage, potrebe i područja poboljšanja, ali u obzir uzeti i preferencije osobe, njenu okolinu te moguće promjene u razvoju osobe koje mogu utjecati na korištenje asistivnih tehnologija. Tri su ključne komponente svake procjene asistivne tehnologije – ekološka, praktična i dugoročna komponenta (Iowa Center of Assistive Technologies, 2016 prema Vukušić, 2016).

Ekološka komponenta uključuje okolinske faktore te ljude s kojima sa osoba susreće. Okolinski faktori odnose se na buku, osvjetljenje i teren te u jednakoj mjeri utječu na uspješno korištenje asistivnih tehnologija kao i same teškoće osobe. Osim toga velik utjecaj na korištenje asistivne tehnologije imaju ljudi s kojima se osoba susreće stoga je važno procijeniti koje osobe će podržavati korištenje asistivne tehnologije. Praktična komponenta se odnosi na procjenu kognitivnih i tjelesnih sposobnosti te funkcionalnih vještina. Osim toga u obzir treba uzeti i praktične faktore kao što su ekonomska i socijalna situacija, tehnološke preferencije i tolerancije na tehnologiju, ali i moguće promjene u razvoju i teškoćama što može utjecati na funkcionalne vještine osobe. Dugoročna komponenta naglašava važnost procjene trajanja intervencije. Kako bi se mogle pratiti promjene u razvoju koje mogu dovesti do novih potreba važno je kontinuirano

provoditi procjenu asistivnih tehnologija (Iowa Center of Assistive Technologies, 2016 prema Vukušić, 2016).

Kao ključne stavke za korištenje eye gaze tehnologije Stoke i Roden (2017) navode procjenu motivacije, vizualnih vještina, pozicioniranja/posture, namjene uređaja, kognitivni status i stalnu podršku stručnjaka ili članova obitelji. Kay Chen i O'Leary (2018) u procjenu uključuju četiri čimbenika procjene, a to su vid, tjelesni status, jezične sposobnosti i kognitivni status. Također navode izostanak oštećenja ili minimalno oštećenja sluha kao preduvjet za usvajanje eye gaze tehnologija (Kay Chen, O'Leary, 2018).

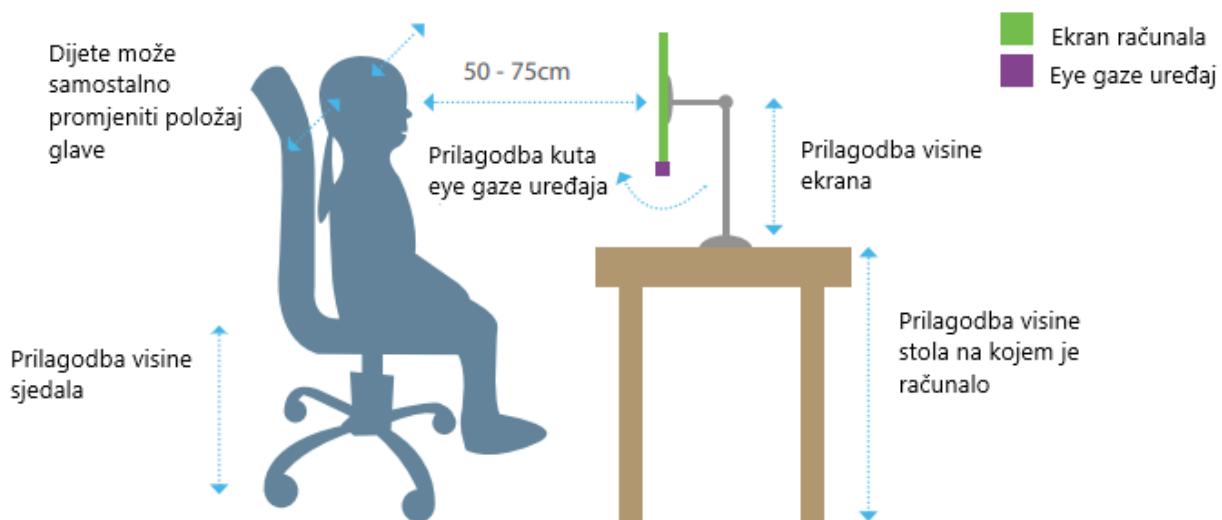
Karlsson i suradnici (2021) navode kako jedna od tri osobe sa cerebralnom paralizom ima neki oblik oštećenja vida. Također navode kako je procjena vida nužna za implementaciju eye gaze tehnologije. Ona uključuje evaluaciju funkcionalnog vida, vidne oštine, vidne percepcije i vizualne motoričke integracije, a za stručnjake koji nisu specijalizirani u području oštećenja vida predlažu korištenje klasifikacijskih skala Visual Function Classification System i Eye-Pointing Classification Scale. Autori navode kako zbog prisutnost oštećenja vida ne treba isključiti mogućnost korištenja eye gaze tehnologije jer ova tehnologija ima mogućnost kalibracije i prilagođavanja potrebama pojedinca. Nadalje autori naglašavaju izazov pri procjeni kognitivnih sposobnosti kod osoba koje nemaju razvijen funkcionalni govor te izostanak prikladnog standardiziranog instrumenta za procjenu u ovoj populaciji. Međutim, svrha uvođenja eye gaze tehnologije je omogućiti komunikaciju, stoga je uspostavljanje profila kognitivnih i jezičnih sposobnosti važno pri implementaciji ove tehnologije (Karlsson i sur., 2021).

### 1.2.3. Preduvjeti za učinkovito korištenje

Kako bi dijete uspješno koristilo eye gaze tehnologije važno je obratiti pozornost na postupke pozicioniranja i kalibracije (Stoke i Roden, 2017, Kay Chen i O'Leary, 2018).

Ispravno pozicioniranje uređaja i djeteta je ključno za korištenje eye gaze uređaja (Inclusive technology, 2015). Loše pozicioniranje ili posjedanje mogu ugroziti motoričkoj kontroli i negativno utjecati na kontrolu gornjih udova što posljedično utječe na učinkovito korištenje tehnologija. Loše pozicioniranje je također povezano s teškoćama održavanja kontrole glave i sa povećanjem umora (Griffiths, 2020). Kay Chen i O'Leary (2018) daju nekoliko smjernica o ovom postupku, a na slici 1. je prikazan primjer pozicioniranja djeteta i uređaja za korištenje eye

gaze tehnologije. Eye gaze uređaj je potrebno pričvrstiti za kolica, stol ili nadograđeni stalak kako bi uvijek bio dostupan djetetu. Uređaj se postavlja direktno ispred lica djeteta u visini njegovih očiju, ali na udaljenost s koje dijete može gledanjem pristupiti sva četiri ugla ekrana. Ako je uređaj postavljen visoko kod djeteta se javlja umor pri naprezanju mišića vrata i očiju, dok nisko postavljen uređaj može uzrokovati teškoće pri očitavanju kuta i smjera gledanja. Korištenje uređaja ne smije uzrokovati dodatan umor i napor, a dijete mora biti smješteno udobno i u skladu s njegovim potrebama (Kay Chen i O'Leary 2018).



Slika 1. Primjer pozicioniranja djeteta i uređaja za korištenje eye gaze tehnologije

Kada je dijete pozicionirano, provodi se postupak kalibracije. Ovaj se postupak odnosi na utvrđivanje položaja očiju s ciljem podešavanja eye gaze uređaja za točno prikupljanje podataka i posljedično dobru kontrolu u korištenju tehnologije. Bez točne kalibracije prikupljanje podataka može biti neispravno (Griffiths, 2020). Što su rezultati kalibracije točniji veća je učinkovitost praćenja pogleda i korištenja eye gaze uređaja (Kay Chen, O'Laery 2018).

Priručnik *Eye gaze in the Classroom (Inclusive technology, 2015)* navodi vizualne vještine važne u procjeni funkcionalnog vida djeteta koje su ujedno čimbenici učinkovitog korištenja eye gaze tehnologije:

- a) Gledanje slika – Temeljna vizualna vještina u korištenju eye gaze tehnologije. Ova vještina uključuje prepoznavanje i fiksiranje objekta na ekranu te odgovara na pitanja

„Koje slike učenik uočava ili vidi kada se pojave na ekranu? Postoji li vrsta, veličina ili boja slike koju učenik lakše/teže uočava?“

- b) Vizualna pažnja – Vještina se odnosi na trajnu fiksaciju na objekt na ekranu. Kod nekih učenika je ova vještina slabo razvijena stoga se preporučuju aktivnosti gledanja animacija ili uzročno-posljedične aktivnosti gdje će učenik gledanjem uzrokovati pojavljivanje objekta na ekranu i slično. Pri procjeni ove vještine postavljaju se sljedeća pitanja „Je li učenik zainteresiran za sudjelovanje u aktivnosti koja se odvija na ekranu? Koliko dugo sudjeluje? Što ga najviše zanima pri gledanju? Može li usmjeriti svoj pogled na glavnu sliku? Možemo li poboljšati ovu vještinu?“
- c) Praćenje – Vještina praćenja uključuje vidne funkcije fiksacije i glatke pokrete praćenja. Pri procjeni su ključna pitanja „Odgovara li učenik na slike koje se pomiču na ekranu? Može li fiksirati i pratiti objekt u pokretu? Jesu li pokreti oka glatki ili raspršeni? Prati li točno put kretanja objekta?“
- d) Prepoznavanje – Vizualna vještina prepoznavanja uključuje vještine percepcije i pamćenja. U aktivnostima je korisno promatrati kakav je odgovor učenika kada vidi sliku ili kako reagira na animaciju, zvuk ili verbalni zahtjev. Pitanja pri procjeni „Kojim dijelovima scene ili slike učenik prisustvuje? Prepoznaje li ili se sjeća slika? Gleda li na prikladne dijelove slike kao odgovor na zahtjev?“
- e) Pregledavanje – Ova vizualna vještina uključuje vidne funkcije pomicanja pogleda i sakade stoga pri procjeni postavljamo sljedeća pitanja: „Može li učenik lako prebaciti pogled/pažnju na drugu sliku na ekranu? Primjećuju li više slika na ekranu? Mogu li prebacivati pogled s jedne slike na drugu i natrag? Pregledava li sliku detaljno ili kratkotrajno?“
- f) Pretraživanje – Pozitivni odgovori na pitanja „Istražuje li učenik aktivno sliku? Pokazuje li prepoznavanje ciljane slike? Koristi li vještinu pregledavanja s ciljem usporedbe i razlikovanja?“ upućuju na korištenje gledanja u svrhu razvoja vizualne vještine pretraživanja. Ova vještina zahtjeva usvojenost vještina prepoznavanja i uspoređivanja.



#### 1.2.4. Barijere pri usvajanju i korištenju

Različiti društveni i osobni čimbenici mogu dovesti do odbijanja ili napuštanja eye gaze tehnologije (Perfect i sur., 2020). Holmqvist, Thunberg i Dahlstrand (2018) navode nedostupnost uređaja za rad kod kuće, troškove osiguranja od oštećenja uređaja, tehničke greške i vrijeme popravka kao probleme koji roditelje i stručnjake demotiviraju u djetetovom usvajanju eye gaze tehnologija. Problemi s proizvodima i tehnologijom mogu biti velika barijera za uspješno usvajanje, a izostanak stalne odgovarajuće podrške može uzrokovati napuštanje ove tehnologije (Stokes i Roden, 2017).

Perfect i suradnici (2018) kao najveći facilitator pri usvajanju korištenja naglašavaju stručnu podršku stručnjaka. Stručna podrška se odnosi na opetovane usluge praćenja djeteta, roditelja i učitelja s ciljem kvalitetnog i dugoročnog korištenja eye gaze tehnologije. Osim trajne tehničke podrške, korisnici iziskuju podršku pri promjenama potreba djeteta kao i pri razvojnim promjenama (Borgesteig i sur., 2017). Roditelji i učitelji eye gaze tehnologije često percipiraju kao sofisticirane tehnološke uređaje te iskazuju osjećaj nesigurnosti pri korištenju kao i potrebu za edukacijom i stručnom podrškom. Stoga se naglašava vrijeme potrebno za educiranje odraslih osoba koje će djetetu pomagati pri usvajanju korištenja kao i potencijalno produživanje vremenskog perioda za djetetovo usvajanje eye gaze tehnologije (Holmqvist, Thunberg i Dahlstrand 2018).

Kao važan osobni čimbenik pri usvajanju korištenja eye gaze tehnologije Perfect i suradnici (2020) navode stav djeteta koje koristi eye gaze uređaj. Uzbuđenje i motivacija pri usvajanju korištenja smatraju se facilitatorima prihvaćanja i uspješnog korištenja eye gaze tehnologije (Perfect i sur., 2020). Osobni čimbenici koji se smatraju barijerama pri usvajanju korištenja uključuju složena medicinska stanja te umor i izražavanje dosade. Izražavanje dosade odnosno nezainteresiranost proizlazi iz nerazumijevanja namjene korištenja te nemotivirajuće okoline za dijete koje usvaja korištenje eye gaze uređaja. Pri prvom susretu s novim oblikom tehnologije za dijete je važno pozitivno i zabavno iskustvo te sudjelovanje u aktivnosti za koje dijete ima interes, koja pruža brzu povratnu informaciju i pozitivan podražaj (Inclusive technology, 2015).

Složena medicinska stanja uključuju epilepsiju, tremor i motoričke teškoće mogu uzrokovati neudobnost tijekom korištenja uređaja, umor, iscrpljenost te posljedično odbacivanje tehnologija (Perfect i sur., 2020).

## 2. VIŠESTRUKI TEŠKOĆE

Prema Pravilniku o osnovnoškolskom i srednjoškolskom odgoju i obrazovanju učenika s teškoćama u razvoju (NN 24/2015) pojam višestruke teškoće odnosi se na postojanje više vrsta i stupnjeva teškoća u psihofizičkom razvoju. Postojanje više vrsta teškoća uključuje teškoće iz dvije ili više skupina koje su predviđene u Orijentacijskoj listi vrsta teškoća, a to su sljedeće skupine: oštećenja vida, oštećenja sluha, oštećenja jezično-govorne-glasovne komunikacije i specifične teškoće u učenju, oštećenja organa i organskih sustava, intelektualne teškoće te poremećaji u ponašanju i oštećenja mentalnog zdravlja (NN 24/2015). Utjecaj višestrukih teškoća na razvoj i učenje ne može se objasniti zbrajanjem pojedinačnog utjecaja teškoća već njihovim složenim interaktivnim djelovanjem što zahtjeva primjeren oblik procjene i postavljanja dijagnoza, planiranje programa i načina (re)habilitacije te praćenje napretka osobe u svim razvojnim područjima (Kaufman i Hallahan, 2011).

### 2.1. *Cerebralna paraliza*

Cerebralna paraliza (CP) je klinički entitet kojim se označuje skupina neprogresivnih promjenjivih motoričkih poremećaja uzrokovanih razvojnim poremećajem ili oštećenjem mozga u ranom stadiju razvoja (Mejaški Bošnjak i Đaković, 2013). CP predstavlja najčešći uzrok težih neuromotornih odstupanja u dječjoj dobi, a zahvaća 2-2.5/1000 živorođene novorođenčadi (Mejaški Bošnjak, 2007).

Klinička slika CP se očituje neuromotornim poremećajem kontrole položaja i pokreta tijela, tonusa i refleksa od dojenačke dobi. Iako je oštećenje mozga neprogresivno, simptomi neuromotornog poremećaja su promjenjivi i pod utjecajem maturacije, plasticiteta mozga i terapijskih postupaka.

Dijagnoza CP se postavlja na temelju poznavanja kliničke slike, povijesti i tijeka bolesti (Kraguljac i sur., 2018). Zbog promjenjivosti kliničke slike i nalaza motoričkog poremećaja dijagnozu i klasificiranje cerebralne paralize ne bi trebalo postaviti prije četvrte godine života (Mejaški Bošnjak i Đaković, 2013).

Autor Mutch i suradnici (1992 prema Katušić, 2012) predlažu definiciju CP koja obuhvaća sljedećih pet kriterija:

1. Cerebralna paraliza je zajednički naziv za skupinu motoričkih poremećaja, pokreta i/ili položaja te motoričkih funkcija;
2. Rezultat je poremećaja funkcije mozga (motoričkog korteksa, kortikospinalnih puteva, bazalnih ganglija, cerebeluma i ekstrapiramidalnih putova);
3. Poremećaj se klinički očituje u ranom djetinjstvu, trajan je, ali promjenjiv;
4. Oštećenje funkcije mozga posljedica je neprogresivnih patoloških procesa, najčešće vaskularnih poremećaja, hipoksije, infekcija te razvojnih poremećaja mozga, uključujući hidrocefalus;
5. Navedena oštećenja događaju se u nezrelom mozgu i/ili u mozgu u razvoju.

Bax i suradnici (2005 prema Katušić, 2012) cerebralnu paralizu opisuju kao: „skupinu trajnih poremećaja razvoja pokreta i posture koji uzrokuju ograničenja u izvođenju aktivnosti, a posljedica su neprogresivnih poremećaja nezrelog mozga ili mozga u razvoju. Motorički poremećaji u CP često su udruženi s poremećajima osjeta, percepcije, kognicije, komunikacije, ponašanja, epilepsijom i sekundarnim mišićnokoštanim problemima.“ Ovom definicijom naglašavaju se dva nova aspekta cerebralne paralize. Ističe se funkcionalni status osobe odnosno funkcionalna ograničenja osobe koja su posljedice poremećaja razvoja pokreta, posture i/ili motoričkih funkcija. Također razmatraju se i drugi poremećaji koji prate kliničku sliku CP kao što su teškoće u senzoričkom, komunikacijskom i kognitivnom području, epilepsija, gastroenterološki i respiratorni problemi (Katušić, 2012).

### 2.2.1. Klasifikacija cerebralne paralize

Na temelju osnovnih neuroloških simptoma provodi se pojednostavljena klasifikacija cerebralne paralize. Klasifikacija se dijeli na tri osnovna tipa (spastični, diskinetski i ataktični) i na podtipove (bilateralni i unilateralni spastični, distoni i koreoatetotski diskinetski).

Kraguljac i suradnici (2018) opisuju i karakteriziraju osnovne tipove cerebralne paralize:

- spastični tip se manifestira kao povećan tonus koji ovisi o brzini, a povezan je sa sindromom oštećenja gornjih motornih neurona koji uključuje pojačan refleks stezanja mišića, Babinski refleks, slabost i poteškoće s koordinacijom;

- diskinetski tip se očituje nevoljnim kretnjama u obliku distonije i atetoze, a nastaje zbog oštećenja bazačnih ganglija;
- ataksični tip cerebralne paralize nastaje kao posljedica oštećenja malog mozga, a karakteriziran gubitkom koordinacije mišićnih pokreza, nedostatkom osjećaja ravnoteže te pozicioniranjem u prostoru;
- hipotonični tip cerebralne paralize je najrjeđi i treba ga razlikovati od neonatalne hipotonije koja može biti posljedica djece bolesti mišića, poremećaji metabolizma ili genetski sindromi. Mnoga od te djece razviju spastični ili ekstrapiramidalni tip poremećaja nakon nekoliko prvih mjeseci života.

Topografska klasifikacija je zamijenjena funkcionalnim stupnjevanjem motoričkih funkcija. Za grube motoričke funkcije za donje ekstremitete koristi se GMFCS (engl. Gross Motor Function Classification System). Klasifikacijski sustav grubog motoričkog funkcioniranja za cerebralnu paralizu ili GMFCS temelji se na voljno izazvanim pokretima s naglaskom na sjedenje, transfer i pokretljivost. Ova klasifikacija razlikuje pet stupnjeva odnosno razina. Stupnjevi su poredani od 1 do 5, nisu fiksni i mogu se mijenjati kako dijete napreduje. Kriterij za određivanje jedne od pet razina klasifikacijskog sustava je učinkovitost u svakodnevnom životu, a procjena razlika tih učinkovitosti temelji se na funkcionalnim ograničenjima, potrebama za ručnim pomagalicama za kretanje kao što su štake, štapovi i hodalice ili kolica te na kvaliteti pokreta. Cilj ovog klasifikacijskog sustava je utvrđivanje razine koja najbolje predstavlja trenutne sposobnosti i ograničenja grube motoričke funkcije djece i mladih.

Odabir primjerenog klasifikacijskog sustava finih motoričkih funkcija ovisi o podtipu cerebralne paralize. Klasifikacijski sustav finog motoričkog funkcioniranja (BFMF) temelji se na procjeni sposobnosti hvata, držanja i manipuliranja objektima s pojedinom rukom te se češće koristi kod procjena osoba s unilateralnom cerebralnom paralizom. Ovaj klasifikacijski sustav se koristi pri procjeni djece u dobi od 3. do 18. godina, a sastoji se od 5 stupnjeva. Osim BFMF klasifikacijskog sustava često se koristi i klasifikacijski sustav manualne sposobnosti odnosno MACS kojim se procjenjuje kako djeca manipuliraju rukama s predmetima u skladu sa svojom dobi (Katušić, 2012).

#### 2.2.1.1. Komunikacija djece s cerebralnom paralizom

Kod djece s cerebralnom paralizom prisutne su teškoće u području jezično-govorne-glasovne komunikacije. Autori Kristoffersson, Dahlgren Sandberg i Holck (2020) navode podatak da 50% djece sa cerebralnom paralizom ima neki oblik poremećaja govora od čega je 25% djece klasificirano kao neverbalno. Mei i suradnici (2020) procjenjuju prevalenciju ovih teškoća između 33% i 63%. Razlika podataka o prevalenciji je posljedica neusklađenosti termina (Mei i sur., 2020).

Motorički poremećaji prisutni kod djece sa cerebralnom paralizom mogu utjecati na govor, facijalne ekspresije, gestikulaciju i pokrete tijela. Djeca mogu imati teškoće u iniciranju pokreta, a pokreti su često nedosljedni, variraju u brzini, opsegu i snazi. Iz tih razloga razumijevanje pokreta i znakova kojima dijete komunicira može biti otežano (Pennington, 2008).

Poremećaji govora i jezika kod osoba sa cerebralnom paralizom variraju od blažih artikulacijskih teškoća do teško razumljivog govora. Ipak u pojedinim slučajevima može doći do potpunog izostanka sposobnosti govora odnosno anatrije (Vuković i sur., 2020).

Anatrija je potpuni gubitak funkcije govora i artikulacije koji nastaje zbog oštećenja neuromuskularnih mehanizama za artikulaciju i govor. Mei i suradnici (2020) uspoređuju podatke o prevalenciji neverbalne ili minimalno verbalne djece s cerebralnom paralizom. Na području Australije gotovo 25% djece s cerebralnom paralizom pripada ovoj skupini (Mei i sur., 2016 prema Mei i sur., 2020) dok na globalnoj razini ova prevalencija varira između 16 i 32% (Nordberg, Miniscalco, Lohmander i Himmelmann, 2013; Sigurdardottir i Vik, 2011 prema Mei i sur., 2020).

Nemogućnost verbalnog izražavanja osnovnih potreba predstavlja velik izazov za ovu skupinu djece, značajno utječući na njihovo sudjelovanje i aktivnost. Istraživanja pokazuju kako su neverbalna djeca sa cerebralnom paralizom uglavnom pasivna u komunikaciji, rijetko iniciraju zahtjeve i koriste mali raspon komunikacijskih funkcija. Djeca iskazuju namjeru komuniciranja, ali njihove poruke su uglavnom responzivne te roditelji često kontroliraju interakcije (Pennington, 2008). Za neverbalnu djecu komunikacija je multimodalni proces te može uključivati sljedeće načine komunikacije: vokalizacija, usmjerenje pogleda (eng. eye gaze), položaj tijela, facijalne ekspresije, geste te korištenje augmentativnih i alternativnih načina komunikacije (Mei i sur., 2020).

Pri djelomičnom oštećenju neuromuskularnih mehanizama za artikulaciju i govor nastaje dizartrija. Dizartrija odnosno djelomični gubitak funkcije govora i artikulacije je karakterizirana plitkim i nepravilnim disanjem, tihim i grubim glasom, hipernazalnim govorom i lošom artikulacijom. Vuković i suradnici (2020) navode kako se kod djece sa spastičnim oblikom cerebralne paralize očituju teškoće u kognitivnom razvoju i govorno – jezičnim vještinama uzrokovane kortikalnim lezijama. Osim intelektualnih teškoća djeca sa spastičnim oblikom cerebralne paralize imaju teškoće u vizuoperceptivnim sposobnostima, govoru i jeziku (Vuković i sur., 2020).

Tan i suradnici (2019) uspoređuju vještine komunikacije i socijalne interakcije kod osoba sa cerebralnom paralizom i kod osoba tipičnog razvoja. Kod osoba sa cerebralnom paralizom koje su prema GMFCS ljestvice klasificirane između I i IV stupnja i bez pridruženih intelektualnih teškoća razvoj komunikacije i socijalnih vještina je usporediv s osobama tipičnog razvoja. Iako loše funkcioniranje grube motorike može utjecati na komunikaciju i socijalne interakcije, autori naglašavaju kako stručnjaci komunikacijske i socijalne mogućnosti osoba sa cerebralnom paralizom ne smiju procjenjivati isključivo na temelju klasifikacije na GMFCS ljestvici (Tan i sur., 2019). Kod osoba s cerebralnom paralizom i intelektualnim teškoćama razvoj ovih vještina je na nižem stupnju i postoje veće individualne razlike. Istraživanje pokazuje kako je najbolje usvojena vještina receptivne komunikacije što upućuje da osobe s cerebralnom paralizom i pridruženim intelektualnim teškoćama imaju relativno dobro razvijeno razumijevanje govorenog jezika (Tan i sur., 2019).

Za opisivanje receptivnih i ekspresivnih komunikacijskih mogućnosti kod djece sa cerebralnom paralizom Virella i suradnici (2016 prema Kristoffersson, Dahlgren Sandberg i Holck 2020) predlažu klasifikacijski sustav komunikacijskih funkcija odnosno Communication Function Classification System (CFCS). Pri procjeni djeteta koristeći CFCS naglasak se stavlja na aktivnosti i uključenost djeteta u svakodnevnom životu te klasificiranje djetetovih komunikacijskih sposobnosti sa poznatim i nepoznatim komunikacijskim partnerima. Ovaj klasifikacijski sustav razlikuje pet razina odnosno stupnjeva. Stupanj I predstavlja učinkovitu komunikaciju sa svim komunikacijskim partnerima dok stupanj V označava rijetko učinkovitu komunikaciju čak i sa poznatim komunikacijskim partnerima. Ovaj sustav je primjenjiv kod djece sa cerebralnom paralizom od 2. do 18. godine života. U tablici 1. je prikazana usporedba

klasifikacijskih sustava (Hidecker i sur., 2011 prema Kristoffersson, Dahlgren Sandberg i Holck 2020).

Tablica 1. Usporedba pet stupnjeva klasifikacijskih sustava – Communication Function Classification System (CFCS), Gross Motor Function System (GMFCS) i Manual Ability Classification System (MACS).

STUPANJ	CFCS	GMFCS	MACS
I	Učinkovit pošiljatelj i primatelj sa poznatim i nepoznatim partnerima	Hoda bez ograničenja; ograničenja u zahtjevnijim vještinama grube motorike	Koristi predmete lako i uspješno.
II	Učinkovito, ali sporiji tempo slanja i primanja sa poznatim i nepoznatim partnerima	Hoda bez pomoći; ograničenja u hodu izvan kuće i u kolektivu	Koristi većinu predmeta, ali s ponešto samnjenom kvalitetom i/ili brzinom uspješnosti.
III	Učinkovito slanje i primanje poruka sa poznatim partnerima	Hoda koristeći pomagalo za kretanje; ima ograničenja pri hodu na otvorenom	Koristi predmete s poteškoćama, treba pomoć pri pripremi i/ili adaptaciji aktivnosti.
IV	Nedosljedno slanje i/ili primanje sa poznatim komunikacijskim partnerima	Samostalno kretanje uz ograničenja; na otvorenom i u kolektivu, prevoze se ili koriste mobilno pomagalo na električni pogon	Koristi ograničen izbor jednostavnih predmeta u prilagođenim situacijama.
V	Rijetko učinkovito slanje i primanje poruka čak i sa poznatim	Samostalno kretanje je jako ograničeno i onda kad se koristi	Ne koristi predmete i ima teško ograničenu sposobnost izvođenja čak i jednostavnih

#### 2.2.1.2. Usmjeravanje pogleda u svrhu komunikacije

Djeca tipičnog razvoja pokazuju usvojenost pokazne geste krajem prve godine života. Ova ponašanja uključuju razumijevanje pokazne geste komunikacijskog partnera, prebacivanje pogleda između komunikacijskog partnera i objekta o kojem se komunicira te korištenje pokazne geste (Clarke i sur., 2020). Usvajanje pokazne geste ima važno razvojno značenje. Prvo, indikator je sazrijevanja socio-kognitivnih vještina, a zatim i pokazatelj pozitivne povezanosti korištenja pokazne geste i razumijevanja komunikacijskih partnera (Tomasello, Carpenter i Liszkowski, 2007 prema Clarke i sur., 2020).

Za djecu s bilateralnim oblikom cerebralne paralize sa pridruženim teškoćama ograničeno kretanje gornjih udova može spriječiti pokazivanje rukom, a kontrolirana ponašanja gledanja kao što je fiksacija pogleda ili prebacivanje pogleda mogu biti važne komponente ekspresivne komunikacije. Pažljiva opservacija ovih ponašanja može biti učinkovita za utvrđivanje kognitivnih vještina, ali i mogućnosti receptivnog jezika. Usmjeravanje pogleda može se koristiti u svrhu prepoznavanja pozitivnog pojačanja za djecu s višestrukim teškoćama (Fleming i sur., 2010). Usvojene vještine fiksiranja pogleda i pomicanja pogleda elementi su motoričkih i kognitivnih kompetencija važnih za učinkovito korištenje eye gaze tehnologija (Clarke i sur., 2020).

Pojam usmjeravanje pogleda (eng. eye pointing) se često koristi za opisivanje kontroliranog korištenja ponašanja gledanja koja imaju istu funkciju kao upiranje prsta kod djece tipičnog razvoja, no pojam se koristi nedosljedno i nije točno definiran. Sandberg i suradnici (2000, prema Sargent i sur., 2013) definiraju „eye pointing“ kao način komunikacije u obliku svjesnog usmjeravanja oka s ciljem dobivanja nekog predmeta ili informiranja komunikacijskog partnera o nekom objektu. Autori Beukelman and Mirenda (2005 prema Sargent i sur., 2013) pojašnjavaju „eye pointing“ ili „eye gazing“ kao aktivnost gledanja nekog izabranog predmeta dovoljno dugo kako bi komunikacijski partner identificirao smjer pogleda i potvrdio izbor predmeta. Sargent i suradnici (2013) definiraju pojam „eye pointing“ odnosno ponašanje usmjeravanja pogleda kao posljedicu kombinacije vizualnih, socijalnih, kognitivnih i motoričkih vještina djeteta, a namjeravano značenje je uspostavljeno suradnjom djeteta i komunikacijskog partnera.



Također Sargent i suradnici (2013) navode da je za definiranje ovog pojma važna pažljiva opservacija i opis sljedećih vještina:

- Sposobnost održavanja fikacije na: Koliko dobro dijete može održati fiksaciju na statičnom i na predmetu u pokretu?
- Sposobnost prebacivanja fiksacije: Koliko točno i namjerno preusmjerava pažnju između objekata u okolini?
- Uzrok i posljedica u komunikaciji: Razumije li dijete da postupak može imati funkciju zahtjeva ili komentara?
- Sposobnost držati i izraziti preferencije: Pokazuje li dijete interes za objekte u odnosu s ljudima? Pokazuje li dijete različite razine interesa za objekte i aktivnosti?
- Socijalno – komunikacijske vještine: Kako dijete reagira na socijalne uvertire potencijalnog komunikacijskog partnera? Uspostavlja li dijete kontakt očima? Je li dijete sposobno inicirati ili odgovoriti na združenu pažnju?
- Sposobnost vizualnog prepoznavanja: Pokazuje li dijete ponašanja prepoznavanja predmeta (npr. izažava li dijete uzbuđenje kada ugleda omiljenu igračku?) ?
- Simbolično razumijevanja: Razumije li dijete da jedan predmet može predstavljati nešto drugo ?
- Razumijevanje riječi: Prepoznaje li i razumije verbalnu oznaku objekta?
- Potvrda: Može li dijete potvrditi/odbiti pretpostavljenu interpretaciju komunikacijskog partnera?

S ciljem razvoja klasifikacijske ljestvice za opis i kategorizaciju vizualnih ponašanja usmjeravanja pogleda kod djece s bilateralnim oblikom cerebralne paralize sa pridruženim teškoćama Clarke i suradnici (2020) predlažu opisnu klasifikacijsku ljestvicu Eye-pointing Classification Scale (EpCS) (tablica 2.).

Tablica 2. Eye-pointing Classification Scale

Stupanj	Funkcija ponašanja	Opis ponašanja djeteta
I	Usmjeravanje pogleda	Dijete ima sposobnost trijade usmjeravanja pogleda – fiksira pogled na objekt, odvaja pogled od objekta, prebacuje i fiksira pogled na lice komunikacijskog partnera te vraća fiksaciju na objekt i/ili fiksiranje pogleda na lice komunikacijskog partnera, odvajanje pogleda od lica, prebacivanje pogleda i fiksiranje na objekt, zatim vraćanje pogleda na fiksaciju lica komunikacijskog partnera.
II	Prebacivanje pogleda na lice	Dijete pokazuje sposobnost fiksiranja pogleda na objekt, odvajanje pogleda od objekta i prebacivanje pogleda na lice komunikacijskog partnera i/ili fiksiranje pogleda na lice komunikacijskog partnera, odvajanje pogleda s lica i prebacivanje fiksacije na pogled. I i II stupanj se razlikuju jer dijete na II stupnju nema usvojenu vještinu trijade prebacivanja pogleda između objekta i komunikacijskih partnera.
III	Fiksira, odvaja i prebacuje pogled	Djeca pokazuju sposobnost fiksiranja pogleda na objekt, odvajanja pogleda od objekta, prebacivanje pogleda sa objekta i fiksiranje na novi objekt, ali nema sposobnost prebacivanje pogleda između komunikacijskog partnera i objekata.
IV	Fiksira pogled	Dijete ima sposobnost fiksiranja i zadržavanja pogleda na objektu ili licu

		partnera, ali ne može prebacivati pogled između objekta i partnera.
V	Druga vizualna ponašanja	Djeca na ovom stupnju pokazuju nekonstantno fiksiranje pogleda na objekte ili lica, a njihova vizualna pažnja na objekte ili lica se ne može točno utvrditi

Ovisno o komunikacijskom kontekstu, zahtjevima i partneru te prisutnosti motoričkih poremećaja djeca s cerebralnom paralizom usvajaju određen način komunikacije što dovodi do značajnih varijacija u njihovim komunikacijskim vještinama (Singh i sur., 2014 prema Mei i sur., 2020). Osim o motoričkim teškoćama, izbor oblika komunikacije ovisi i o kognitivnim i perceptivnim vještinama djeteta s cerebralnom paralizom. Stoga djeca sa težim govorno, jezičnim i komunikacijskim teškoćama koriste različite oblike augmentativne i alternativne komunikacije (Kristoffersson, Dahlgren Sandberg i Holck 2020).

### 2.2.2. Cerebralna paraliza i pridružene teškoće

Prema novim definicijama cerebralne paralize simptomi motoričkih poremećaji često su popraćeni oštećenjima na području percepcije, intelektualnog funkcioniranja, komunikacije, ponašanja, ali i zdravstvenim stanjima kao što je epilepsija i sekundarni mišićnokoštani problemi. Osim podizanja svijesti o učestalosti komorbiditetnih poremećaja kod osoba s cerebralnom paralizom ističe se potreba za interdisciplinarnom suradnjom u rehabilitaciji tijekom cijelog života osobe (Hollung i sur., 2019).

Komorbiditet je definirian kao svaka teškoća povezana sa cerebralnom paralizom, ali se također može javiti kao samostalna teškoća kod osoba bez cerebralne paralize (Brown i sur, 2011 prema Hollung i sur., 2019). Gotovo svaka osoba sa postavljenom dijagnozom cerebralne paralize ima jednu ili više komorbiditetnih teškoća, a rizik od zdravstvenih teškoća, neuroloških, mentalnih i bihevioralnih poremećaja je značajno veći od rizika za opću populaciju. Neki komorbiditeti mogu biti uzrokovani oštećenjem mozga u razvoju koje je uzrokovalo i cerebralnu paralizu, a neki su posljedica komplikacija simptoma cerebralne paralize. Stoga Brown i suradnici (2011, prema Hollung i sur., 2019) predlažu sljedeću kategorizaciju i definiciju komorbiditeta kod osoba s cerebralnom paralizom.

Pridružene teškoće (eng. cocausal disorders) su teškoće uzrokovane istom ozljedom mozga u razvoju koje je uzrokovalo cerebralnu paralizu (primjer epilepsija i intelektualne teškoće).

Komplikacije (eng. complications disorders) su teškoće koje nastaju kao posljedica simptoma cerebralne paralize (primjer skolioza i dislokacija kuka).

Dodatne teškoće (eng co-occurring disorders) su teškoće koje se javljaju istovremeno s cerebralnom paralizom, ali nisu uzrokovane oštećenjem mozga u razvoju niti su posljedice simptoma cerebralne paralize.

Hollung i suradnici (2019) naglašavaju važnost prepoznavanja međusobnog utjecaja komorbiditeta, ali i njihovog utjecaja na kvalitetu života i zdravlje. U nastavku je prikazan opis najčešćih pridruženih teškoća i zdravstvenih problema kod osoba s cerebralnom paralizom.

Oštećenja vida su prisutna kod gotovo 30% djece s cerebralnom paralizom i češća su kod prijevremeno rođene djece (Gulati i Sondhi, 2017). Kraguljac i suradnici (2018) navode kako su oštećenja vida uglavnom posljedica oštećenja vidnih puteva. Kod prijevremeno rođene djece

može se javiti retionopatija. Strabizam se najčešće javlja kod djece s diplegijom uključujući egzotropiju ili ezotropiju. Kod djece s hemiplegijom najčešće se javlja hemianopsija.

Niska vidna oštrina može biti posljedica kortikalnog oštećenja, strabizma, ambliopije, refraktivnih grešaka te oštećenja vidnog polja (Gulati i Sondhi, 2017). Prema Mejaški Bošnjak i Đaković (2013) čak 12% djece s CP ima teže oštećenje vida definirano kao sljepoća ili teža slabovidnost. Oštećenja sluha mogu biti posljedica izloženosti ototoksičnim lijekovima, hiperbilirubinemijom ili TORCH infekcijom in utero. Zbog učestalosti pridruženih teškoća vida i sluha važna je rana procjena kod djece s CP (Kraguljac i sur., 2018).

Poremećaji oralne motorike su prisutni kod velikog broja djece s cerebralnom paralizom, a uzrokovani su slabošću i slabom koordinacijom usnica, jezika, mastifikatornih mišića te mišića lica. Ove teškoće se manifestiraju kao hipersalivacija, disfagija ili disartrijska. Osim osipa, kožnih promjena i dentalnih problema poremećaji oralne motorike utječu na razvoj govora i jezika, ali i na pojavu socijalnih teškoća utjecaja (Kraguljac i sur., 2018).

Neurorazvojni poremećaji su prisutni kod 25% osoba s cerebralnom paralizom, a manifestiraju se kao bihevioralni, emocionalni ili psihički poremećaji i uključuju emocionalnu labilnost, slabu pažnju i budnost te opsesivno-kompulzivne osobine. Poremećaj iz spektra autizma prisutan je kod 7% djece s cerebralnom paralizom (Gulati i Sondhi, 2017).

Postoje različiti podaci o postotku komorbiditeta intelektualnih teškoća kod osoba s cerebralnom paralizom. Autori Gulati i Sondhi (2017) navode kako su intelektualne teškoće prisutne kod 50% populacije osoba s cerebralnom paralizom. Navode kako su intelektualne teškoće češće prisutne kod djece sa spastičnim oblikom cerebralne paralize, a jezični razvoj ovisi o kognitivnim sposobnostima. Stadskeiv (2020) navodi podatke o prisutnosti intelektualnih teškoća kod 30 do 40 % osoba s cerebralnom paralizom. Teže intelektualne teškoće su povezane sa spastičnim oblikom CP, epilepsijom, težim motoričkim poremećajima te malformacijama mozga. Nadalje autorica Stadskeiv (2020) navodi kako se zbog prisutnosti pridruženih teškoća razina intelektualnog funkcioniranja rijetko procjenjuje već nagađa. Izostanak procjene može dovesti do precjenjivanja, ali i podcjenjivanja intelektualnog funkcioniranja osobe s cerebralnom paralizom. Pri procjeni intelektualnog statusa osim postignutog rezultata na testu inteligencije u obzir treba uzeti i procjenu funkcioniranja svakodnevnih vještina. Ova procjena često izostaje jer se funkcioniranje u svakodnevnim vještinama uglavnom pripisuje motoričkim poremećajima. Stadskeiv (2020) naglašava potrebu za prilagodbom testova korištenjem eyegaze tehnologija

kako bi se kod djece s težim motoričkim poremećajima i pridruženim teškoćama pouzdano ispitala razina kognitivnog funkcioniranja.

Osim navedenih pridruženih teškoća kod djece s cerebralnom paralizom česti su i zdravstveni problemi. Epilepsija se javlja kod 25 do 45% osoba s cerebralnom paralizom (Gulati i Sondhi, 2018). Epilepsija je češće zastupljena kod djece s diskinetskim sindromom (51,6%) i obostranim spastičnim tipom CP (36,6%), dok 22,8% djece s jednostranim oblikom spastične CP ima epilepsiju (Mejaški Bošnjak i Đaković, 2013).

Gastrointestinalni problem su prisutni kod gotovo 90% djece s cerebralnom paralizom, a manifestiraju se u obliku istovremenog zatvora, gastroezofagealnog refluksa, povraćanja, teškoća gutanja i abdominalne boli (Gulati i Sondhi, 2017). Slabost donjeg ezofagalnog sfinktera može dovesti do gastroezofagealnog refluksa, ali i negativno utjecati na probavljanje hrane i apsorpciju nutrijenata te tako ugroziti pravilnu ishranu i rast. Problem kronične opstipacije je posljedica neuromuskularne kontrole crijeva, ali i posljedica nepokretnosti, nepravilne prehrane i nedostatnog unosa tekućina (Kraguljac i sur., 2018).

Urinarne poteškoće su prisutne kod 30 do 60% osoba s cerebralnom paralizom. Oko jedne trećine pacijenata učestalo mokri, pati od inkontinencije ili ima otežano mokrenje (Gulati i Sondhi, 2017). Kod pojave inkontinencije ili poremećaja defekacije utvrđeno je da nema koordinacije analnog sfinktera ili mišića zdjelice ili jednog i drugog. Disfunkcija u zdjeličnom području povezana je s nepravilnostima neuromotoričke kontrole (Kraguljac i sur., 2018). Autori također navode respiratorne bolesti, ortopedske probleme, teškoće sa spavanjem i bol kao učestale zdravstvene probleme u komorbiditetu s cerebralnom paralizom (Gulati i Sondhi, 2017).

### 3. PROBLEM ISTRAŽIVANJA

#### 3.1. Cilj istraživanja

Cilj ovog diplomskog rada je prikazati primjer usvajanja korištenja asistivne tehnologije kod djeteta s višestrukim teškoćama.

#### 3.2. Problemska pitanja

1. Na koji način se provodi procjena asistivne tehnologije za dijete s višestrukim teškoćama?

Ispitati koji instrumenti su korišteni u procjeni te koje aspekte razvoja djeteta s višestrukim teškoćama treba uključiti u procjenu i odabir asistivne tehnologije. Opisati rezultate procjene.

2. Koji oblik asistivne tehnologije je odabran za dijete s višestrukim teškoćama i iz kojih razloga?

Saznati zašto i koji oblik asistivne tehnologije je odabran za dijete s višestrukim teškoćama. Ispitati u kojim područjima razvoja djeteta je potrebna primjena asistivne tehnologije.

3. Na koji način se provodi edukacijsko rehabilitacijski rad?

Saznati na koji način se provodi edukacijsko-rehabilitacijski rad s djetetom, koje predvježbe i prilagodbe su potrebne u radu s djetetom.

4. Koje se prepreke i izazovi javljaju pri usvajanju korištenja asistivne tehnologije?

Ispitati koji okolinski faktori utječu na usvajanje korištenja asistivne tehnologije, postoje li financijski izazovi u nabavljanju uređaja i javljaju li se tehničke greške pri korištenju uređaja. Saznati pruža li okolina dovoljnu razinu podrške djetetu i je li dijete motivirano za korištenje asistivne tehnologije.

5. Na koji način se pruža stručna podrška i edukacija osobama iz djetetove okoline?

Saznati koji su članovi djetetove obitelji angažirani u procesu usvajanja korištenja, na koji način im je pružena stručna podrška i kako je provedena edukacija o korištenju asistivne tehnologije. Ispitati postoji li suradnja sa učiteljima na području primjene asistivne tehnologije.

6. Je li dijete usvojilo korištenje asistivne tehnologije?

Ispitati kako dijete trenutno koristi asistivnu tehnologiju, kakva su predviđanja za budućnost te u kojim područjima treba dodatna podrška.

## 4. METODE ISTRAŽIVANJA

### 4.1. *Uzorak ispitanika*

Sudionik ovog istraživanja je prof. rehabilitator Ksenija Hršak. Ispitanica je zaposlena u Specijalnoj bolnici za zaštitu djece s neurorazvojnim i motoričkim smetnjama Goljak pri Kabinetu za asistivne tehnologije. U edukacijsko rehabilitacijskom radu s djecom s teškoćama u razvoju primjenjuje različite oblike asistivne tehnologije te kroz savjetodavni rad pruža podršku i edukaciju roditeljima.

### 4.2. *Instrumentarij*

U svrhu ovog istraživanja osmišljena su pitanja koja su se koristila tijekom jednog polustrukturiranog dubinskog intervjua. Pitanja su osmišljena s ciljem detaljnog prikazivanja problemskih pitanja određenih na početku ovog istraživanja.

Korištena metoda u ovome istraživanju je studija (metoda) slučaja stoga je na početku osmišljen protokol studije kako bi prikazao očekivani tijek istraživanja.

### 4.3. *Protokol studije slučaja*

#### **1. Određivanje teme i cilja istraživanja te odabir prikladnog slučaja za prikaz teme**

Tema istraživanja je ispitati mogućnost korištenja asistivne tehnologije u svrhu komunikacije u djeteta s višestrukim teškoćama. Obzirom na primjene različitih edukacijsko-rehabilitacijskih postupaka u okviru rada Kabineta za asistivne tehnologije (Specijalna bolnica za zaštitu djece s neurorazvojnim i motoričkim smetnjama Goljak), ali i velik broj korisnika s različitim teškoćama, nastala je ideja prikazivanja intervencije za dijete s višestrukim teškoćama. Studija slučaja usvajanja korištenja asistivne tehnologije kod djeteta s višestrukim teškoćama činila se kao logičan odabir obzirom da je u tom trenutku u Kabinet za asistivnu tehnologiju uključeno dijete s višestrukim teškoćama koje u svrhu komunikacije koristi vještinu usmjeravanja pogleda.

#### **2. Prikupljanje i proučavanje literature**

Cilj istraživanja je prikupiti relevantnu literaturu iz područja asistivne tehnologije s naglaskom na korištenje eye gaze tehnologije kod djece s višestrukim teškoćama. Također prikupljene su



informacije potrebne za određivanje problemskih pitanja istraživanja i za konstruiranje pitanja u svrhu prikupljanja podataka.

### **3. Definiranje problemskih pitanja na temelju proučene literature**

Obzirom na teorijske postavke korištenja eye gaze tehnologija i izazove koji se javljaju u praksi, a prikazani su u literaturi, određena su sljedeća problemska pitanja:

- Procjena i odabir odgovarajuće asistivne tehnologije za dijete s višestrukim teškoćama
- Opis edukacijsko-rehabilitacijskog rada
- Prepreke i izazovi pri usvajanju korištenja asistivne tehnologije
- Pružanje podrške i educiranje okoline djeteta
- Učinkovitost korištenja asistivne tehnologije

### **4. Određivanje načina prikupljanja podataka**

Zbog specifičnosti teme za prikupljanje podataka odabrana je metoda dubinskog polustrukturiranog intervjua s edukacijskim rehabilitatorom stručnjakom na području asistivne tehnologije.

### **5. Sastavljanje pitanja za intervju u skladu s postavljenim problemskim pitanjima**

Kako bi studija slučaja bila prikazana što detaljnije i točnije za svako problemsko pitanje sastavljen je popis pitanja.

### **6. Prikupljanje podataka putem dubinskog intervjua**

Tijekom intervjua nije se strogo pridržavalo redoslijeda predviđenih pitanja već se poštivao poštivao logičan slijed razgovora tijekom kojega su mnogi odgovori dobiveni i bez postavljanja izričitog pitanja.

### **7. Interpretacija i analiza prikupljenih podataka**

Intervjuu je snimljen te je pohranjen audio zapis istog. Interpretacija i analiza intervjua provodila se slušanjem snimljenog razgovora i strukturiranjem odgovora prema postavljenim problemskim pitanjima. Materijali su pohranjeni u bazu podataka studije slučaja te su dostupni za naknadnu analizu.

#### *4.4. Način provođenja istraživanja*

U svrhu istraživanja je proveden intervju 12. ožujka 2021. godine. Zbog cjelokupne epidemiološke situacije i trenutnih epidemioloških preporuka intervju je proveden telefonskim pozivom, a trajao je 70 minuta. Pripremljena su pitanja služila kao okvir za tijek razgovora te neka od predviđenih nisu postavljena ukoliko je odgovor već unaprijed dobiven tijekom razgovora od strane ispitanika. Postoji audio zapis razgovora jer je isti sniman radi lakše obrade dobivenih podataka.

#### *4.5. Metoda analize podataka*

Prilikom obrade prikupljenih podataka korištena je tematska analiza sadržaja.

## 5. REZULTATI KVALITATIVNE ANALIZE PODATAKA

### 5.1. Prvo istraživačko pitanje: Na koji način se provodi procjena asistivne tehnologije za dijete s višestrukim teškoćama?

U odgovoru na prvo istraživačko pitanje sudionica opisuje procjenu za asistivnu tehnologiju u sustavu zdravstva, navodi instrumente korištene za procjenu različitih područja razvoja djeteta kao i rezultate procjene.

*„Ono što je dobro kod nas u bolnici imamo nalaze svih drugih stručnjaka koji su procjenjivali dijete: psihologa, stanja vida, stanja sluha, funkcionalni vid, logopeda, neuropedijatra i fizioterapeuta. Znači to su nam sve podaci koje mi odmah imamo u sustavu i koje možemo čitati, ako nam nešto nije jasno onda kontaktiramo kolege. To je bio slučaj i sa ovim djetetom..“* Sudionica ističe prednosti procjene za asistivnu tehnologiju u sustavu zdravstva koje se odnose na dostupnost i mogućnost korištenja dokumentacije kao i mogućnost suradnje s drugim stručnjacima je važan čimbenik pri procjeni.

Sudionica ističe zahtjevnost i trajanje procjene: *„Procjena je trajala prilično dugo i bila je prilično zahtjevna... skoro 2 sata.“*

Sudionica navodi kako je u procjeni korišteno više instrumenata s ciljem procjenjivanja različitih vještina: *„Koristili smo više instrumenata jer je za korištenje eye gazea dijete mora imati usvojeno više vještina.“*

Sudionica navodi korištenje sljedećih instrumenata: *„...komunikacijsku matricu, pragmatični komunikacijski profil u intervju s roditeljem, dijelove WATI (četiri područja Sjedenje, pozicioniranje i pokretljivost, Komunikacija, Pristup računalu i Vid). Osim toga koristili smo softver Look to learn... Tu se može koristiti i gaze viewer jer snima oko i bilježi gdje je bio usmjeren pogled u određenom trenutku. I eye gaze learning curve...Osim tih instrumenata koristimo i konkretne predmete kako bi procijenili da li dijete diskriminira, prepoznaje li predmete i svojim pogledom pokazuje točno predmete koje smo imenovali.“* Iz navedenih instrumenata procjene proizlazi procjena sljedećih područja: komunikacija, procjena motoričkog statusa, procjena okulomotorike, procjena funkcionalnog vida te procjena vještine pristupa računalu.

*„Dječak ima 12 godina, a prema nalazima ima dijagnozu cerebralne paralize bilateralni spastični tip, anartrije i umjerene prema težim intelektualnim teškoćama.“* Sudionica navodi prisutnost složenih višestrukih teškoća na temelju djetetove dokumentacije. U nastavku opisuje rezultate na temelju procjene djeteta za asistivnu tehnologiju.

*„Što se tiče procjene grube motorike uključujući dio sjedenja, pozicioniranja i pokretljivosti, ona je u skladu s ranije postavljenom dijagnozom... dječak sjedi u invalidskim kolicima većinu dana, ne poguruje se samostalno, treba pomoć pri kretanju i transferu, općenito pristupu... dječak ima teškoće u održavanju kontrole glave, uglavnom se naginje u desnu stranu i ne može dugo održati položaj glave, možda 5-10 minuta. Potrebna mu je podrška za glavu tijekom pozicioniranja, ali i povišena i nagnuta radna površina, najbolja opcija za njega je stalak...“* Sudionica opisuje ograničeno kretanje djeteta s obzirom na njegov motorički status te ističe potrebu za pozicioniranjem u kolicima stavljajući fokus na održavanje položaja glave i potrebu za podrškom u kretanju.

Nadalje opisuje komunikaciju djeteta: *„Dječak ima jedinstven način komuniciranja s mamom i to je fantastično, ona kaže da razumije kada on nešto traži ili želi... ipak problem je jer to ne može primjeniti u komunikaciji s vršnjacima, pa čak ni u školi ili s terapeutima... s obzirom na njegov motorički status on ne može koristiti apsolutno ni jedan dio tijela u komunikaciji osim svoje facijalne ekspresije, mimike i glasanja, prema WATI procjeni on u svrhu komunikacije koristi promjene u disanju i položaju tijela, pokrete očiju, izraz lica i vokalizaciju. Na primjer kada želi odbiti nešto licem izražava ljutnju – skupljanje i nabor obrva, sklapanje očiju i pućenje usni, pa čak i plač... kimanjem glave i treptanjem daje potvrdu.“*

Sudionica opisuje djetetova ponašanja u svrhu komunikacije prema WATI procjeni: *„Dječak ima interes za komunikaciju i to izražava okretanjem prema osobi koja govori, traži pažnju vokaliziranjem i usmjeravanjem pogleda... tako i inicira interakciju i pokazuje svjesnost o pažnji drugih... ima združenu pažnju, ali ne pokazuje sposobnost odgovaranja, traženja objašnjenja, verbalnih ili fizičkih uputa... komunikacijsku razmjenu održava kratko, ali on zna prekinuti komunikaciju... okreće glavu, vokalizira ili plače...“*

Sudionica navodi na koji način dijete koristi funkcionalni vid i vizualne vještine: *„za eye gaze je važno da li dijete diskriminira, prepoznaje li predmete i svojim pogledom pokazuje točno predmete koje smo imenovali. On je sve te vještine imao razvijene... prema WATI-ju dječak ima usvojene vizualne vještine: vizualno prepoznavanje predmeta, fotografija i slika, posebno mu*

*pomaže mogućnost uvećanja... zatim gledanje u komunikacijskog partnera, promatranje linije simbola s lijeva na desno i vizualno pomicanje vodoravno.*“ Na temelju djetetovih vizualnih vještina u svrhu komunikacije, sudionica zaključuje kako je: *„...dijete receptivno iznad onog što može iskazati, diskriminira simbole, usmjerava pogled u svrhu komunikacije, diskriminira zvukove i slijedi jednostavne upute...“* Ipak sudionica ističe izostanak testova za procjenu intelektualnih sposobnosti kao i teškoće u procjeni komunikacijskih sposobnosti neverbalnog djeteta: *„...vrlo teško procjeniti dijete koje je neverbalno jer takvi testovi ne postoje... teško procjeniti kakve su stvarne mogućnosti djeteta jer on nema alat za komunikaciju.“*

## **5.2. Drugo istraživačko pitanje: Koji oblik asistivne tehnologije je odabran za dijete s višestrukim teškoćama i iz kojih razloga?**

Kao odgovor na drugo istraživačko pitanje istaknuti su razlozi odabira eye gaze tehnologije kao i područja razvoja u kojima je potrebna primjena eye gaze tehnologije.

Sudionica naglašava kako je odluka o odabiru eye gaze tehnologije *„...donesena na temelju više faktora...s obzirom na djetetove složene teškoće i procjenu njegovih mogućnosti, vještina i ograničenja, ali i potreba za korištenjem.“* Sudionica navodi kako je za dijete odabran *„uređaj Tobii Dynavox Eyegaze i uz njega komunikacijski softver Grid 3.“*

Sudionica ističe prethodno korištenje niskotehnoloških sredstva: *„Kako je dječak s majkom ranije dolazio na odjel Majka i dijete preporučeno im je audiovizualno skeniranje to jest korištenje PODD knjige i komunikacijske ploču... a u budućnosti prelazak s niskotehnološkog sredstva na eye gaze uređaj...“* Sudionica navodi korištenje niskotehnoloških sredstava u svrhu usvajanja vještina važnih za korištenje eye gaze tehnologije uključujući: *„vještine gledanja, praćenja, prepoznavanja i pregledavanja...naravno i fiksaciju i usmjeravanje pogleda.“*

Nadalje sudionica ističe područja u kojima dijete iziskuje potrebu za korištenjem eye gaze tehnologije.

*„Potreban mu je alat za komunikaciju s kojim će se moći izraziti jer ipak on ima 12 godina i uskoro polazi u školu...“* Sudionica ističe potrebu za korištenjem eye gaze tehnologijemu svrhu komuniciranja.

„Za slobodno vrijeme definitivno... on nije mogao sudjelovati u izboru slobodnog vremena i izboru aktivnosti... ali i učenju...“ Sudionica navodi korištenje eye gazea potrebnim u području slobodnog vremena, samostalnog izbora aktivnosti i u učenju.

„... on je dosad polazio različite terapije, ali ne svakodnevno zapravo je u doticaju s uskim krugom osoba.. potrebno je širiti njegov socijalni krug...“ Sudionica ističe potrebu za korištenjem eye gazea u svrhu socijalizacije.

### **5.3. Treće istraživačko pitanje: Na koji način se provodi edukacijsko rehabilitacijski rad?**

U okviru odgovora na treće pitanje sudionica opisuje edukacijsko-rehabilitacijski rad s djetetom, uključujući predvježbe i prilagodbe provedene u svrhu usvajanja korištenja eye gaze tehnologije.

„Inače rad provodimo u Kabinetu, jednom tjedno 45-60 minuta. To uključuje i postupke prilagodbe, predvježbe, poučavanje i savjetovanje roditelja i naravno neposredni rad s djetetom na eye gaze-u.“ Sudionica opisuje edukacijsko-rehabilitacijski rad u Kabinetu za asistivnu tehnologiju.

„Kontinuirani rad u Kabinetu je trajao tri mjeseca, a onda smo zbog epidemiološke situacije prešli smo na online komunikaciju... onda sam imala sastanke s mamom preko Team Viewera gdje sam ja slagala komunikator, ona je zapisivala i snimala kako se to radi, pa je snimala dijete kako to radi doma i to je bilo fantastično.“ Sudionica navodi izmjenu u načinu rada s obzirom na epidemiološku situaciju. Sudionica naglašava prelazak na online rad koristeći aplikaciju Team Viewer kao i suradnju s majkom.

Sudionica opisuje tempo edukacijsko-rehabilitacijskog rada s obzirom na zahtjevnost korištenja eye gaze tehnologije: „To sve ide polako i stupnjevano zato što je rad s eye gazeom naporan i u početku ne može trajati dugo.“

Nadalje naglašava važnost utvrđivanja pozitivnog pojačanja za usvajanje korištenja eye gaze uređaja: „Najbitnije je naći motivator, bez toga ne možemo krenuti. Ono što sam mu napravila u njegovom komunikatoru su vježbe s visokim motivatorima, njemu su to bili konji. Dvije snimke s Youtube-a sa zaprežnim kolima što smo mu neovisno o procjeni ubacili da uči navigaciju - bilo je bitno da sa prve stranice otiđe na sljedeću i da odabere što će gledati.,“ Sudionica navodi kako su za dječaka konji i zaprežna kola pozitivno pojačanje. Navedena pojačanja korištena su

za poticanje djeteta i usvajanje vještine navigacije: „*Uvijek idemo preko najjednostavnije stvari, preko motivatora uči navigaciju i kako doći do kategorija.*“

Sudionica također naglašava važnost poticanja djeteta na samostalnost u komuniciranju korištenjem eye gazea: „*Bilo je važno motivirati dijete na komunikaciju eye gazeom, potaknuti ga da shvati da on sam pokreće aktivnosti, da mu to nije mama pokrenula nego on sam.*“

Sudionica navodi nekoliko predvježbi i vježbi za usvajanje korištenja asistivne tehnologije.

„*Mehanički okvir smo koristili samo u početku jer je na njemu bilo po četiri simbola, na svakoj strani po jedan...*“ Sudionica navodi korištenje mehaničkog okvira za usvajanje u početku rada jer je ovakva predvježba ograničena na četiri simbola.

„*I dalje smo koristili niskotehnoška sredstva - komunikacijsku ploču i PODD knjigu za usvajanje kategorija riječi, ali i konkretne simbole za vježbe okulomotorike...*“ Sudionica navodi korištenje niskotehnoških sredstva te konkretnih simbola.

„*Softver Look to learn se koristi za vježbe okulomotorike, ali i za razvoj vještine praćenja, pretraživanja, prepoznavanja, pregledavanja, usvajanje navigacije, praćenje uputa... ima dosta aktivnosti koje su djetetu zanimljive i zabavne, a potiču ga na usvajanje vještina važnih za korištenje eye gazea.*“ Sudionica navodi korištenje softvera Look to learn za vježbe okulomotorike i razvoj vizualnih vještina. Osim toga ističe važnost korištenja različitih zanimljivih aktivnosti koje potiču dijete na korištenje asistivne tehnologije.

„*Za vježbu je koristan i eye gaze learning curve, to je serija od tri softvera koje se daju djetetu za vježbu okulomotorike. U procjeni, ali i kasnije u radu je dječak vježbao u tri razine - s lijeva na desno, od gore prema dolje i po dijagonalama.*“ Sudionica navodi korištenje eye gaze learning curve serije od tri softvera za vježbu okulomotorike.

Sudionica ističe postupake prilagodbe za korištenje asistivne tehnologije.

„*Pozicionirali smo dijete u njegovim postojećim kolicima, bilo je važno pronaći položaj koji je njemu najugodniji jer on nema dobru kontrolu glave. U konzultaciji s fizioterapeutom smo pronašli bolji položaj.. ali najbolje rješenje uključuje i drugačija kolica. Dječak može održavati glavu 5-10 minuta, ali ne pola sata, to mu otežava komunikaciju eye gazeom jer uređaj ne može uloviti pogled iz svakog položaja.*“ Sudionica naglašava suradnju s fizioterapeutom u postupku pozicioniranja djeteta u njegovim kolicima s obzirom na kontrolu glave.

Nadalje sudionica ističe izostanak stalka važnog za pozicioniranje uređaja: „*Nije imao stalak. To nije ništa manje važno od komunikatora, on će mu omogućiti držanje glavu u rasteretnom položaju. Komunikator mu je bio na stolu, ali za komunikaciju važna je i mobilnost uređaja.*“

Također sudionica navodi utjecaj različitih čimbenika na postupak kalibracije: „*Za kalibraciju je trebalo puno vremena jer je bilo puno faktora u okolini koji su ga ometali... novi prostor i izvor svjetla, ali i općenito njegova prilagodba na nove osobe.*“

Sudionica navodi prilagodbu broja polja prema stranici u komunikacijskom softveru: „*...nakon procjene smo uveli grid 9... u PODDu se on ne koristi, koristi se 12, ali tu nije bio siguran, u početku smo polja zamaglili kako bi povećali uspješnost i motivaciju.*“ Osim toga ističe prilagodbu vremenske sekvence aktivacije simbola: „*...odrediti koliko polja će imati po stranici, a onda i vremensku sekvencu aktivacije simbola. Jako je važno odrediti brzinu to jest koliko dugo dijete mora gledati u sliku prije nego se ona aktivira. U početku to mora biti kratko, a kasnije malo duže vrijeme gledanja.*“

#### **5.4. Četvrto istraživačko pitanje: Koje se prepreke i izazovi javljaju pri usvajanju korištenja asistivne tehnologije?**

Odgovor na četvrto pitanje odnosi se na čimbenike koji predstavljaju prepreke u usvajanju korištenja asistivne tehnologije.

„*Nabavu eye gaze uređaja financiraju roditelji, iz privatnih sredstava ili iz donacija... Na tome se radi dosta dugo, eye gaze tehnologija nije prihvaćena kao medicinsko pomagalo i HZZO to ne pokriva. Stoga su K. roditelji putem donacija od nekih privatnih tvrtki prikupili novac za uređaj.*“ Sudionica opisuje postupak financiranja nabave eye gaze uređaja iz privatnih sredstava.

Nadalje sudionica ističe zahtjevnost procesa nabave uređaja: „*Proces nabave može biti dug i naporan za roditelje, a nakon toga ih tek čeka rad i vježba.*“

Osim u procesu nabave uređaja sudionica naglašava ulogu roditelja u komunikaciji: „*...važno uključiti roditelje i osvjestiti njihovu ulogu jer djeca ne mogu komunicirati samo tih sat vremena kad su u kabinetu, zato je bilo važno da majka nauči slagati komunikator i koristiti ga u komunikaciji s dječakom kod kuće.*“ Sudionica naglašava ulogu majke u radu s djetetom kod kuće, ali i na prilagodbu djeteta na rad u Kabinetu: „*Majka je imala veliku ulogu u prilagodbi djeteta na novi prostor i na prihvaćanje zadataka.*“



Nadalje sudionica naglašava potrebu za multidisciplinarnim timom: „*koji uključuje i tehničku podršku, radnog terapeuta, fizioterapeuta... radi se sa 2-3 djece i ostatak vremena se koristi za planiranje programa, individualizaciju komunikatora... To kod nas ne postoji.*“

Sudionica ističe važnost tehničke podrške: „*Tehnička podrška je neophodna u ovom radu i često ju odrađujem sama ili tražim pomoć od E-glasa.*“, U slučaju popravka uređaja sudionica predlaže korištenje niskotehnološke asistivne tehnologije: „*K. nije imao takvih problema s komunikatorom, ali kada bi do toga došlo audiovizualno skreniranje je rješenje u tom periodu popravka.*“

„*...došlo do prekida rada zbog epidemiološke situacije... i onda smo nastavili s online radom. Ne mogu znati bi li se djetetovo ponašanje promjenilo da je dolazio u kontinuitetu. Ipak promjene u načinu radu mogu biti stresne i za dijete i za roditelje, potrebna je motivacija za prilagodbu i pronalazak rješenja, a to može biti dodatni napor za njih.*“ Sudionica navodi okolinski čimbenik odnosno epidemiološku situaciju koja je uzrokovala promjenu načina rada što posljedično može utjecati na osobni čimbenik u usvajanju.

Osobni čimbenici koji predstavljaju izazove pri usvajanju korištenja asistivne tehnologije proizlaze iz socijalnog aspekta djetetovog razvoja. Sudionica opisuje djetetovo ponašanje po dolasku u Kabinet: „*Kada je došao kod mene, glava je bila spuštena i nije htio ni pogledati u komunikator. To je velik izazov i prepreka... nekoj djeci treba i do 6 mjeseci da se opuste za rad...nije opušten u nepoznatoj okolini, fokusira se uglavnom na mamu. On je doista senzibilan.*“

Nadalje sudionica navodi kako je kod djeteta prisutno „*... veliko nepovjerenje prema nepoznatim osobama. On je ranije pohađao terapije, ali zapravo je usmjeren isključivo na užu okolinu.*“

##### **5.5. Peto istraživačko pitanje: Na koji način se pruža stručna podrška i edukacija osobama iz djetetove okoline?**

Sudionica u odgovoru na peto pitanje ističe suradnju s majkom, opisuje pružanje stručne podrške obitelji te provođenje edukacije za korištenje eye gaze tehnologije. Osim toga opisuje praksu pružanja edukacije obrazovnoj ustanovi koja je u ovom slučaju izostala.

„*Tata radi, sestra je malena, stoga je mama ta koja brine o njemu kod kuće, vodi ga na sve terapije... tako da je ona najviše uključena u korištenje eye gazea... najviše sam surađivala s majkom... osim dokumentacije, edukacije i korištenja eye gaze važno je pružiti joj podršku i*

*odgovore na pitanja oko nabave uređaja, procjene, pa kasnije edukacije i svakodnevnog korištenja eye gazea u komunikaciji.*“ Sudionica ističe suradnju s majkom i pružanje podrške u procesu nabave uređaja, edukacije i korištenja asistivne tehnologije.

*„Ono što bi obitelji trebalo je psihološka podrška, s moje strane dobivaju podršku u korištenju eye gazea... to uključuje i motiviranje na promjenu stava i razmišljanja o komunikaciji, shvaćanje važnosti modeliranja i korištenje motivatora u svakodnevnoj komunikaciji...“* Sudionica naglašava potrebu za pružanjem psihološke podrške obitelji. Također ističe važnost motiviranja roditelja na promjenu stava i razmišljanja o komunikaciji te važnost postupka modeliranja kao i korištenje pozitivnih pojačanja.

*„Edukaciju smo proveli online koristeći Team Viewer...gdje sam ja slagala komunikator, mama je zapisivala i snimala kako se to radi, pa je snimala dijete kako to radi doma i to je bilo fantastično.“* Sudionica opisuje provođenje online edukacije u kojoj je poučavala majku korištenju eye gaze tehnologije. Osim toga navodi poučavanje postupka modeliranja i korištenja pozitivnog pojačanja: *„Na taj način je mama naučila i kako modelirati i koristiti motivatore...“* Sudionica naglašava snimanje rada u okviru online edukacije kao koristan alat za učenje: *„...korisno je bilo to snimanje jer smo mogle komentirati postupke, osvjestiti što dobro radi, pa i učiti iz grešaka...“*

Sudionica opisuje pružanje edukacije i stručne podrške obrazovnoj ustanovi: *„Kada se radi o djetetu koje koristi asistivnu tehnologiju praksa je takva da ravnatelj traži podršku mobilnog tima COO Goljak. Oni odlaze u školu, daju podršku učiteljima, educiraju ih i rješavaju probleme. Kada dijete ide sa eye gaze uređajem u školi, onda educiraju asistenta za korištenje eye gazea.“* Sudionica navodi kako je takav oblik stručne podrške izostao: *„Kada je riječ o ovom djetetu nismo surađivali sa školom, ali mama kaže da se eye gaze tehnologija koristi u razredu.“*

#### **5.6. Šesto istraživačko pitanje: Je li dijete usvojilo korištenje asistivne tehnologije?**

U posljednjem pitanju sudionica ocjenjuje usvojenost korištenja eye gaze tehnologije te navodi preporuke za nastavak rada s djetetom i roditeljima.

*„Korištenje je učinkovito jer dijete po prvi put može samostalno odabrati što želi ili ne želi. U tom slobodnom vremenu on može samostalno izabrati što želi gledati, kada dođemo do hrane*

*može reći da to ne želi i nema potrebe za plakanjem.*“ Sudionica opisuje korištenje eye gaze tehnologije kao učinkovito jer dijete samostalno čini izbor te može izraziti potvrdu ili odbijanje. Navodi usvojenost tri kategorije riječi: *„Ima puno kategorija riječi, sigurno 20, a on je usvojio tek nekoliko... pa slobodno vrijeme, hrana, piće... sljedeće su osjećaji... on mora naučiti izražavati svoje potrebe, želje, osjećaje, mišljenje.*“ Nadalje sudionica navodi poboljšanje kvalitete života uslijed korištenja eye gaze uređaja: *„On više nije pasivni promatrač nego može aktivno sudjelovati u igri koristeći komunikator...na taj način se njegova kvaliteta života povećava...“*

Sudionica ističe djetetovu potrebu za podrškom u korištenju: *„On ne može samostalno uključiti uređaj, stoga je i dalje potrebna podrška.*“ Također opisuje razlog pojava greški u korištenju: *„...ima određen postotak grešaka koji ovise o različitim faktorima. To je dijete sa složenim teškoćama, nekada njegovi pokreti nisu voljni koliko bi on to htio. Ali on u principu zna što želi i kako će do toga doći.,,*

Sudionica preporuča korištenje eye gaze uređaja u svakodnevnoj komunikaciji: *„U svakom slučaju preporuka je koristiti komunikator u svim aktivnostima u danu. On nije samo za učenje već za svakodnevicu... treba ga koristiti u rutini, za komentiranje u svakodnevnoj komunikaciji. On ne treba učiti gradivo na komunikatoru nego razgovarati.“*

Nadalje sudionica naglašava ulogu roditelja u širenju komunikacije: *„Važno je širiti komunikaciju i usvajati nove kategorije riječi. To ovisi o roditeljima koliko su oni shvatili komunikacijsku ulogu eye gaze uređaja.*“ Također u nastavku rada preporuča pružanje podrške roditeljima: *„Da, nastavljamo rad, ali naglasak treba staviti na savjetovanje roditelja. Ako ne uspijemo educirati roditelje, nema uspjeha u potomognutoj komunikaciji. Treba im pružiti podršku da bi dijete potaknuli na komuniciranje u svakodnevnim situacijama, ne samo kada sjednu za stol učiti i raditi na komunikatoru, krajni cilj je korištenje uređaja u prirodnom okruženju.,* Kao zaključak na postavljeno pitanje sudionica naglašava komuniciranje eye gaze uređajem u djetetovom prirodnom okruženju kao krajnji cilj rada u usvajanju korištenja asistivne tehnologije.

## 6. RASPRAVA

Temeljem interpretacije dobivenih podataka, povezat će se ključni nalazi istraživanja o usvajanju korištenja asistivne tehnologije kod djeteta s višestrukim teškoćama.

Temeljem uvida u edukacijsko-rehabilitacijske postupke u području asistivne tehnologije, dobiveni su podaci koji opisuju postupak procjene i odabira asistivne tehnologije. De Jonge i suradnici (2015) u svom istraživanju navode kriterije kvalitetnog pružanja rehabilitacijskih usluga u području asistivnih tehnologija. Kriteriji uključuju postupke utvrđivanja najbolje kombinacije uređaja, pružanja tretmana i uređenja okoline te provođenje holističke procjene potreba osobe razmatrajući potrebe za asistivnom tehnologijom tijekom cijelog života osobe. Autor Sam (2020) ističe kako u procjenu za asistivnu tehnologiju treba uključiti dokumentaciju djeteta, mišljenja različitih stručnjaka te detaljnu individualiziranu procjenu osobe. Navedeni podaci su slični podacima dobivenim u ovom istraživanju budući je u proces procjene za asistivnu tehnologiju uključena dostupna dokumentacija djeteta kao i mišljenja različitih stručnjaka te različiti instrumenti za procjenu razvojnih područja važnih za korištenje eye gaze tehnologije.

Osim toga, Borgestig i suradnici (2021) u svojoj studiji opisuju rad multidisciplinarnog tima koji uključuje edukacijskog rehabilitatora, logopeda, radnih terapeuta, fizioterapeuta, psihologa te minimalno dva stručnjaka s područja asistivnih tehnologija. Takav tim može holistički pristupiti razvoju djeteta stavljajući naglasak na razvoj komunikacije i socijalne interakcije u primjeni eye gaze tehnologije u različitim aktivnostima u školi i kod kuće (Borgestig i sur., 2020). Uspoređujući navedene podatke s nalazima istraživanja možemo uočiti razliku u provođenju rehabilitacijskog tretmana. Iako edukacijski rehabilitator u radu s asistivnim tehnologijama uključuje mišljenja različitih stručnjaka te ostvaruje suradnju u brojnim pitanjima, multidisciplinarni rad u ovom području još uvijek nije uspostavljen. Cilj usvajanja korištenja eye gaze tehnologije je razvoj komunikacije i socijalnih interakcija no edukacijsko-rehabilitacijski rad s djetetom s višestrukim teškoćama uključuje i brojne druge postupke. Nakon procjene i odabira asistivne tehnologije, edukacijski rehabilitator savjetuje roditelje o nabavi uređaja kao i načinima osiguravanja sredstva za nabavu, osim toga pruža poučavanje i savjetovanje roditeljima za korištenje uređaja, a u nekim slučajevima i tehnički oblik podrške. Iako De Jonge i suradnici (2015) ove postupke opisuju kao karakteristike kvalitetne podrške, Borgestig (i sur., 2021)

naglašava kako multidisciplinarni tim predstavlja neizostavan čimbenik u usvajanju korištenja asistivne tehnologije.

Predvježbe za usvajanje korištenja eye gaze tehnologije uključivale su niskotehnološka sredstva - mehanički okvir, komunikacijska ploča i konkretni simboli, što je vrlo važno za usvajanje vještine usmjeravanja pogleda u svrhu komunikacije. Osim niskotehnoloških sredstva važno je korištenje softvera Look to learn. Kroz zanimljive aktivnosti dijete vježba okulomotoriku i razvija vizualne vještine važne za usvajanje korištenja eye gaze uključujući vještine praćenja, prepoznavanja, pretraživanja i pregledavanja. Nalazi istraživanja upućuju i na doprinos prilagodbi za korištenje eye gaze tehnologije, uključujući postupke pozicioniranja djeteta u postojećim kolicima, prilagodbe uređaja i komunikacijskog softvera kroz postupke kalibracije, utvrđivanja broja polja prema stranici te prilagodbu vremenske sekvence aktivacije simbola. Takva individualna prilagodba doprinijela je boljem usvajanju korištenja eye gaze tehnologije, što je u skladu s prijašnjim istraživanjima (Griffiths, 2020).

U praćenju funkcioniranja djeteta pri korištenju eye gaze tehnologije, navedeni su pomaci u odnosu na prvotni način ostvarivanja interakcije. Pružanjem djetetu „alata“ za komunikaciju omogućeno mu je izražavanje osnovnih potreba, kao što su zahtjevanje hrane, pića i aktivnosti slobodnog vremena, ali i ono što je još važnije jest mogućnost samostalnog izbora. Upravo je to važan čimbenik koji doprinosi razvoju djetetove komunikacije (Borgestig i sur., 2021), što se vidi i kroz ovo istraživanje.

Djetetov odnos prema vježbama za usvajanje korištenja eye gaze tehnologije podrazumijevao je otpor prema nepoznatoj okolini, ali i snažnu motiviranost za aktivnosti koje su mu pružale zabavu. Nadalje, dijete je aktivno i s interesom sudjeluje u vježbanju aktivnosti kroz sadržaje koje je percipirao zanimljivim (kao što su snimke konja i zaprežnih kola), što upućuje na vrijedno saznanje o pristupu poučavanja.

Za vrijeme edukacijsko-rehabilitacijskog rada s djetetom ističe se važna uloga roditelja, kako u procesu nabave i osiguravanja sredstva za nabavu uređaja, tako i u usvajanju korištenja eye gaze tehnologije. Vrlo vrijednim nalazom smatra se spremnost roditelja za poučavanje, usvajanje vještina korištenja uređaja kao i postupaka modeliranja u komunikaciji, ali i spremnost na suradnju s edukacijskim rehabilitatorom koja će u budućem radu doprinijeti napredku u

funkcioniranju. Spremnost i motivacija za suradnju dovodi do boljeg i uspješnijeg korištenja eye gaze uređaja kao i do boljeg razumijevanja komunikacije, a samim time i do učinkovitog usvajanja korištenja eye gaze tehnologije kod djeteta. Ovo je istraživanje potvrdilo nalaze koje su dobili autori (Desmond i sur., 2018), a odnose se na čimbenike važne za učinkovito usvajanje korištenje eye gaze tehnologije kod djece s višestrukim teškoćama.

Nalazi istraživanja upućuju na napredak djeteta u komunikaciji kojem je doprinijelo usvajanje korištenja eye gaze tehnologije. Doprinosi edukacijsko-rehabilitacijskog rada u asistivnoj tehnologiji temelje se na postupcima procjene i odabira tehnologije, primjeni predvježbi i vježbi za usvajanje korištenja, postupcima prilagodbe za korištenje uređaja, pružanju edukacije i stručne podrške roditeljima. Motiviranje djeteta za korištenje eye gaze tehnologije, ali i ostvarivanje suradnje s roditeljima neizostavan je temelj za usvajanje korištenja asistivnih tehnologija te samim time učinkovitije korištenje što se slaže s nalazima autora (Borgestig i sur., 2021).

## 7. ZAKLJUČAK

U ovom radu prikazani su rezultati provedenog kvalitativnog istraživanja usvajanja korištenja asistivnih tehnologija u radu s djetetom s višestrukim teškoćama. Osim toga radom je obuhvaćen pregled teorijskih spoznaja o korištenju asistivnih tehnologija u radu s djecom s teškoćama u razvoju. Osnovni cilj ovog istraživanja jest prikazati primjer usvajanja korištenja asistivne tehnologije kod djeteta s višestrukim teškoćama kroz edukacijsko-rehabilitacijski rad koji uključuje procjenu i odabir asistivne tehnologije, poučavanje predvještina nužnih za usvajanje tehnologije, svladavanje prepreka i izazova, pružanje stručne podrške i edukacije okolini te evaluaciju učinkovitosti korištenja asistivne tehnologije.

Vrijednost korištenja asistivne tehnologije u svrhu komunikacije kod djeteta s višestrukim teškoćama predstavlja cjelokupan zaključak ovog istraživanja. Ta vrijednost se očita u rezultatima istraživanja koja upućuju na sljedeće odrednice:

- napredak u području komunikacije
- doprinos asistivne tehnologije funkcioniranju djeteta u izražavanju samostalnog izbora i aktivnom sudjelovanju u svakodnevnim aktivnostima.

Također nalazi provedenog istraživanja upućuju na vrijednost edukacijsko-rehabilitacijskog rada u području asistivnih tehnologija.

Nalazi ovog istraživanja upućuju na sljedeće smjernice ili preporuke u korištenju asistivnih tehnologija kod djece s višestrukim teškoćama:

- Primjena asistivne tehnologije u edukacijsko-rehabilitacijskom radu vrijedna je, ali i potrebna intervencija za dijete s višestrukim teškoćama te ju je važno omogućiti uz druge tretmane.
- Procjena za asistivnu tehnologiju djeteta s višestrukim teškoćama treba uključivati dokumentaciju i mišljenja različitih stručnjaka, primjenu instrumenata za procjenu razvojnih područja važnih za korištenje eye gaze tehnologije.
- Predvještine i vještine za usvajanje asistivne tehnologije potrebno je poučavati u skladu s rezultatima procjene za asistivne tehnologije.

- Prilikom primjene predvježbi i vježbi za poučavanje predvještina i vještina važnih za usvajanje korištenja asistivne tehnologije potrebno je koristiti sadržaje koji su u skladu s interesima djeteta kao i sadržaje koji su predstavljeni kroz eye gaze softver.
- U usvajanju korištenja eye gaze tehnologije važno je primjenjivati pozitivno pojačanje te pružati motivaciju djetetu, ali i njegovoj okolini. Roditeljima je potrebno pružiti podršku i edukaciju za korištenje asistivne tehnologije.
- Ne postoji garancija učinkovitosti primjene asistivne tehnologije za svako dijete s višestrukim teškoćama. Potrebno je individualno pristupiti procjeni i odabiru asistivne tehnologije te razmotriti koje su prilagodbe moguće u radu s djetetom.
- Prilikom usvajanja korištenja tehnologije važno je obratiti pažnju na izazove i prepreke koje proizlaze iz okoline djeteta te mogućnost otklanjanja istih. Postoje li strategije u edukacijsko-rehabilitacijskom radu koje se mogu primijeniti.
- Primjenu asistivne tehnologije je potrebno implementirati u sva područja i aktivnosti djetetova života kako bi korištenje bilo učinkovito.

U daljnjem radu, u istraživački rad treba uključiti i metodu neposredne opservacije te kvalitativnu analizu podataka dobivenih opservacijom što je u ovom istraživanju također bilo planirano, ali zbog cjelokupne epidemiološke situacije nije moglo biti realizirano.

Na kraju, važno je naglasiti planiranje edukacijsko-rehabilitacijskog rada za usvajanje korištenja asistivne tehnologije s djetetom s višestrukim teškoćama uzevši u obzir sve preporuke i smjernice kako bi korištenje asistivne tehnologije bilo učinkovito i rezultiralo napredkom u funkcioniranju djeteta posebno u području komunikacije, ali i drugim područjima razvoja te kako bi se djetetu pružio alat za usvajanje novih vještina.



## 8. LITERATURA

1. ATIA (2021). Assistive technology industry association. Posjećeno 15.siječnja 2021.  
<<https://www.atia.org/home/at-resources/what-is-at/>>
2. Batistić Pešić, L. (2012): Potpomognuta komunikacija kod djece s razvojnim odstupanjima. Specijalistički rad. Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet. Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska.
3. Borgestig, M., Al Khatib, I., Masayko, S., Hemmingsson, H. (2021). The Impact of Eye-gaze Controlled Computer on Communication and Functional Independence in Children and Young People with Complex Needs – A Multicenter Intervention Study. *Developmental Neurorehabilitation*.
4. Borgestig, M., Sandqvist, J., Ahlsten, G., Falkmer, T., Hemmingsson, H. (2017). Gaze-based assistive technology in daily activities in children with severe physical impairments-An intervention study. *Developmental Neurorehabilitation* 20(3):129-141.
5. Cook, A. M., Polgar, J. M. (2015): *Assistive Technologies: Principles and Practice*. Elsevier.
6. Ching-I, W. (2012): HCI and Eye Tracking Technology for Learning Effect, *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 64, 626-632.
7. Clarke, M., Sargent, J., Cooper, R., Aberbach, G., McLaughlin, L. , Panesar, G., Woghiren, A., Griffiths, T., Price, K., Rose, C., Swettenham, J. (2020): Development and testing of the eye-pointing classification scale for children with cerebral palsy, *Disability and Rehabilitation*.

8. De Jonge, D., Layton, N., Vicary, F., Steel, E. J. (2015) Motivations and incentives: exploring assistive technology service delivery from the perspectives of multiple stakeholders. *New Frontiers in Assistive Technology: RESNA Annual Conference*.
9. Desmond, D., Layton, N., Bentley, J., Boot, F. H., Borg, J., Dhungana, B. M., Gallagher, P., Gitlow, L., Gowran, R. J., Groce, N., Mavrou, K., Mackeogh, T., McDonald, R., Pettersson, C., Scherer, M. J., (2018) Assistive technology and people: a position paper from the first global research, innovation and education on assistive technology (GREAT) summit. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 13(5), 437-444.
10. Fleming, C. V., Wheeler, G. M. , Cannella-Malone, H. I., Basbagill, A. R., Chung, Y. C., Graham Day, K. (2010) An evaluation of the use of eye gaze to measure preference of individuals with severe physical and developmental disabilities, *Developmental Neurorehabilitation*, 13:4, 266-275.
11. Griffiths, T. (2020). *Access to Eye-Gaze Control Technology for Children with Cerebral Palsy*. Doctoral thesis (Ph.D). London: University College London (UCL).
12. Gulati, S., Sondhi, V. (2017). Cerebral Palsy: An Overview. *The Indian Journal of Pediatrics*, 85(11), 1006–1016.
13. Hollung, S. J., Bakken, I., Vik, T., Lydersen. S., Wiik, R., Aaberg, K. M., Andersen, G. L. (2019). Comorbidities in cerebral palsy: a patient registry study. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2020, 62, 97 – 103.
14. Holmqvist, E., Thunberg, G., Dahlstrand, M.P. (2018). Gazecontrolled communication technology for children with severe multiple disabilities: Parents and

- professionals' perception of gains, obstacles, and prerequisites. *Assistive Technology*, 30:4, 201-208.
15. Inclusive technology (2015). *Eye Gaze in the Classroom*. Posjećeno 10. veljače 2021. <[HelpKidzLearn-EyeGaze-Leaflet-US-Web.pdf](#)>
16. ISO (2016). *Klasifikacija asistivne tehnologije*. Posjećeno 15.siječnja 2021. <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9999:ed-5:v1:en>>
17. Karlsson, P., Allsop, A., Dee-Price, B.J., Wallen, M. (2017). Eye-gaze control technology for children, adolescents and adults with cerebral palsy with significant physical disability: findings from a systematic review. *Developmental Neurorehabilitation*.
18. Karlsson, P., Griffiths, T., Clarke, M.T., Monbaliu, E., Himmelmann, K., Bekteshi, S., Allsop, A., Pereksles, R., Galea, C., Wallen, M. (2021). Stakeholder consensus for decision making in eye-gaze control technology for children, adolescents and adults with cerebral palsy service provision: findings from a Delphi study. *BMC Neurology* 21, 63. Posjećeno 25. veljače 2021. <<https://bmcneurol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12883-021-02077-z>>
19. Katušić, A. (2012). Cerebralna paraliza: redefiniranje i reklasifikacija. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 48(1), 117-126.
20. Kauffman, J. M., Hallahan, D. P., ur. (2011). *Handbook of Special Education: Severe and Multiple Disabilities*. New York: Routledge.
21. Kay Chen, S., H., O'Leary, M. (2018). *Eye Gaze 101: What Speech-Language Pathologists Should Know About Selecting Eye Gaze Augmentative and Alternative*

- Communication Systems. Perspectives of the ASHA Special Interest Groups SIG 12, 3(1): 24 -32.
22. Kraguljac, D., Brenčić M., Zibar, T. i Schnurrer Luke-Vrbanić, T. (2018). Rehabilitacija djece s cerebralnom paralizom. *Medicina Fluminensis*, 54(1), 6-17.
23. Kristoffersson, E., Dahlgren Sandberg, A., Holck, P. (2020). Communication ability and communication methods in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2020
24. Lancioni, G. E., Sigafos, J., O'Reilly, M. F., Singh, N., N. (2013) *Assistive Technology: Interventions for Individuals with Severe/Profound and Multiple Disabilities*. New York: Springer Science.
25. Narodne novine (2015) Zakon o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi : Pravilnik o osnovnoškolskom odgoju i obrazovanju učenika s teškoćama u razvoju (NN broj 24/2015)
26. Mei, C., Fern, B., Reilly, S., Hodgson, M., Reddihough, D., Mensah, F., Morgan, A. (2020). Communication behaviours of children with cerebral palsy who are minimally verbal. *Child Care Health Development* 2020, 46: 617–626.
27. Mei, C., Reilly, S., Bickerton, M., Mensah, F., Turner, S., Kumaranayagam, D., Pennington L., Reddihough D., Morgan A. (2020). Speech in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2020, 62: 1374–1382.
28. Mejaški Bošnjak, V. (2007): Neurološki sindromi dojenačke dobi i cerebralna paraliza, *Paedriatica Croatica*, 51 (Supl 1), 120-129.
29. Mejaški Bošnjak, V., Đaković, I. (2013): Europska klasifikacija cerebralne paralize, *Paedriatica Croatica*, 57 (Supl 1): 93 -97.

30. Mohsin Ahmed, H., Hameedi Abdullah, S., (2019). A Survey on Human Eye-Gaze Tracking (EGT) System “A Comparative Study”. *Iraqi Journal of Information Technology*. 9 (3) 177-190.
31. Pennington, L. (2008). Cerebral palsy and communication. *Paediatrics and Child Health* 18(9), 405-409.
32. Perfect, E., Hoskin, E., Noyek, S., Davies, T.C. (2020) A systematic review investigating outcome measures and uptake barriers when children and youth with complex disabilities use eye gaze assistive technology. *Developmental Neurorehabilitation* 23(3) 145–159.
33. Sam, A. (2020). *Disabling access: barriers to eye gaze technology for students with disabilities*. Master of Arts (Graduate Program in Critical Disability Studies). Toronto, Ontario: York University.
34. Sargent, J., Clarke, M., Price, K., Griffiths, T., Swettenham, J. (2013). Use of eye-pointing by children with cerebral palsy: what are we looking at? *International Journal of Language & Communication Disorders* 48 (5) 477–485.
35. Stadskeiv K. (2020). Cognitive functioning in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2020, 62, 283 - 289.
36. Stokes, T.S., Roden, P. (2017). Establishing the key components of an eye gaze assessment for a child with a severe neurodisability using nominal group technique. *Edorium Journal Disability Rehabilitation* 3:62–68.
37. Tan, S. S. , Van Gorp, M., Vorman, J. M., Geytenbeek, J., Reinders-Messelink, H., Ketelaar, M., Dallmeijer, A., Roebroek, M. (2019). Development curves of

- communication and social interaction in individuals with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2019
38. Van Middendorp, J.J., Watkins, F., Park, C., Landymore, H. (2015). Eyetracking computer systems for inpatients with tetraplegia: findings from a feasibility study. *Spinal Cord* 53(3): 221–225.
39. Vuković, M., Jašarević, A., Pavlović, D., Prica Obradović, N., (2020). Govorno-jezičke sposobnosti i pokretljivost govornih organa kod dece sa spastičnom cerebralnom paralizom: Preliminarno ispitivanje. *Engrami* 2020, 43 (1), 6 - 19.
40. Vukušić, D. (2016). Primjena asistivne tehnologije u poboljšanju kvalitete života obitelji djeteta s motoričkim poremećajima. Diplomski rad. Zagreb: Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet.
41. Wang, K. i Ji, Q. (2018): 3D Gaze Estimation without Explicit Personal Calibration, *Pattern Recognit*