

Usporedba vizualnih problema djece s cerebralnim oštećenjem vida i disleksijom

Luburić, Matea

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:158:604511>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-13**



Repository / Repozitorij:

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



Sveučilište u Zagrebu
Edukacijsko-rehabilitaciji fakultet

Diplomski rad
**Usporedba vizualnih problema djece s cerebralnim oštećenjem
vida i disleksijom**

Matea Luburić

Zagreb, rujan, 2021.

Sveučilište u Zagrebu
Edukacijsko-rehabilitaciji fakultet

Diplomski rad
**Usporedba vizualnih problema djece s cerebralnim oštećenjem
vida i disleksijom**

Matea Luburić

doc. dr. sc. Sonja Alimović

Zagreb, rujan, 2021.

Izjava o autorstvu rada

Potvrđujem da sam osobno napisala rad *Usporedba vizualnih problema djece s cerebralnim oštećenjem vida i disleksijom* i da sam njegov autor/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: Matea Luburić

Mjesto i datum: Zagreb, rujan, 2021.

Zahvala

Zahvaljujem obitelji i prijateljima na nesebičnoj podršci prilikom izrade ovog rada. Također, veliko hvala mentorici doc. dr. sc. Sonji Alimović na prenesenom znanju tijekom svih godina studiranja te na savjetima i usmjeravanju prilikom pisanja rada.

Usporedba vizualnih problema djece s cerebralnim oštećenjem vida i disleksijom

Matea Luburić

doc. dr. sc. Sonja Alimović

Edukacijska rehabilitacija/ Rehabilitacija osoba oštećena vida

Sažetak

Cerebralno oštećenje vida (CVI) uzrokovano neuro-oftalmološkim oštećenjima je tijekom posljednja dva desetljeća u porastu. CVI rezultat je perinatalnog oštećenja struktura i puteva vizualne obrade koji predstavlja jedan od najčešćih pojedinačnih uzroka dječjeg oštećenja vida i sljepoće u razvijenim zemljama, do čijeg porasta dolazi zbog napretka medicine, odnosno brige za novorođenu djecu. Lokalizacija i veličina nastale ozljede mozga utječu na razinu oštećenja vida. Najčešće kliničke manifestacije uočene kod djece s cerebralnim oštećenjem vida su pojava strabizma, problemi s okulomotorikom, problem fiksacije, smanjena oštrina vida, ispadi u vidnom polju i smanjena osjetljivost na kontraste. Međunarodno društvo za disleksiju (International Dyslexia Association) definira disleksiju kao skupinu simptoma neurološkog podrijetla koji rezultiraju specifičnim teškoćama u jezičnim vještinama. Specifične teškoće su pretežno vezane uz dekodiranje i kodiranje napisanoga te se vežu uz fonološku obradu, teškoće vizualne obrade, pamćenje, teškoće u motorici i koordinaciji, organizacijske i sekvencijalne teškoće, jezične probleme ili perceptivne teškoće auditivne ili vizualne prirode. Postoji nekoliko teorija koje pokušavaju objasniti uzroke disleksije, a njihova zajednička pretpostavka odnosi se na poremećaj u percepciji i obradi auditivnih ili vizualnih informacija.

Kod djece s disleksijom primijećeni su problemi u dorzalnog putu, poput teškoća preusmjerenja vizualne pažnje i kontrole pokreta. Budući da su kod cerebralnog oštećenja vida prisutne teškoće kontrole i obrade pokreta, naglašava se da upravo ono može imati uzročnu ulogu u razvoju disleksije kod djece. S druge strane, problemi u ventralnog putu, poput teškoća u prepoznavanju slova, mogu pogrešno biti dijagnosticirani kao disleksija. Stoga je cilj ovog rada kroz pregled literature analizirati probleme u vizualnom funkcioniranju djece s cerebralnim oštećenjem vida i djece s disleksijom kako bi se jasno uvidjele sličnosti i razlike pojedine teškoće. Zaključno, važno je kod stručnjaka osvijestiti potrebu za daljnjim istraživanjem vizualne problematike s kojima se susreću djeca s disleksijom i to na većim uzorcima od onih korištenih u dosadašnjim istraživanjima opisanima u ovom preglednom radu.

Ključne riječi: cerebralno oštećenje vida, disleksija, vizualno funkcioniranje djece

Comparison of visual problems of children with cerebral visual impairment and dyslexia

Matea Luburić

doc. dr. sc. Sonja Alimović

Educational Rehabilitation/ Rehabilitation of persons with visual impairment

Abstract

Cerebral visual impairment (CVI) caused by neuro-ophthalmic impairments has been on the rise over the last two decades. CVI is the result of perinatal damage to structures and visual processing pathways, which is one of the most common individual causes of children's visual impairment and blindness in developed countries, the increase of which is due to advances in medicine and care for newborns. The location and size of the resulting brain injury affect the level of visual impairment. The most common clinical manifestations observed in children with cerebral visual impairment are strabismus, oculomotor problems, fixation problem, decreased visual acuity, visual field loss, and decreased sensitivity to contrasts. The International Dyslexia Association defines dyslexia as a group of symptoms of neurological origin that result in specific difficulties in language skills. Specific difficulties are mainly related to decoding and coding of writing and are related to phonological processing, difficulties of visual processing, memory, difficulties in motor skills and coordination, organizational and sequential difficulties, language problems or perceptual difficulties of auditory or visual nature. There are several theories that try to explain the causes of dyslexia, and their common assumption relates to a disorder in the perception and processing of auditory or visual information.

In children with dyslexia, problems in the dorsal pathway, such as difficulty in redirecting visual attention and movement control, have been observed. Since cerebral visual impairment has difficulties in controlling and processing movement, it is emphasized that it can play a causal role in the development of dyslexia in children. On the other hand, problems in the ventral pathway, such as difficulty recognizing letters, can be misdiagnosed as dyslexia. Therefore, the aim of this paper was to analyze the problems in the visual functioning of children with cerebral visual impairment and children with dyslexia through the literature review in order to clearly see the similarities and differences of each difficulty. In conclusion, it is important for professionals to be aware of the need for further research on the visual issues faced by children with dyslexia in larger samples than those used in previous research described in this review.

Key words: cerebral visual impairment, dyslexia, visual functioning of children

Sadržaj

1. UVOD	1
1.1. Razvoj vida	1
1.2. Cerebralno oštećenje vida.....	2
1.3. Etiologija cerebralnog oštećenja vida	5
1.4. Dijagnostički kriteriji	6
1.5. Tretman cerebralnog oštećenje vida i prilagodbe	9
1.1.1. Čitanje.....	11
1.1.2. Disleksija	13
1.1.3. Procjena disleksije.....	15
1.1.4. Tretman disleksije i prilagodbe.....	16
2. PROBLEM I CILJ	18
3. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA	19
3.1. Ventralni i dorzalni put.....	19
3.2. Vizualne teškoće prisutne kod cerebralnog oštećenja vida	21
3.3. Teorije nastanka disleksije.....	25
3.4. Analiza vizualnih teškoća prisutnih kod disleksije i cerebralnog oštećenja vida	34
Tablica 1. Prikaz zajedničkih i zasebnih vizualnih problema djece s cerebralnim oštećenjem vida i disleksijom	35
4. ZAKLJUČAK	41
5. LITERATURA	42

1. UVOD

1.1. Razvoj vida

Kako bismo mogli u potpunosti razumjeti razloge nastanka vizualnih problema kako kod djece s cerebralnim oštećenjem vida, tako i kod djece s disleksijom, od iznimne je važnosti poznavati razvoj vida te vizualnu obradu, odnosno što se točno događa u mozgu prilikom gledanja.

Procjenjuje se da je čak do 80% čovjekove percepcije, kognicije, učenja i aktivnosti posredovano vidom koji se iz tog razloga smatra dominantnim čovjekovim osjetilom. Vid je kompleksan, naučen i razvijen set funkcija koji uključuje čitavo mnoštvo vještina, a ujedno ga se smatra senzornim i motoričkim sustavom (Ripley i Politzer, 2010). Stoga, brojni autori navode kako vid ima važnu ulogu u razvoju senzomotornih i kognitivnih sposobnosti (Fraiberg, 1977; Mazeau, 2005; Atkinson i Braddick, 2007; Chokron i Dutton, 2016 prema Lueck, Dutton i Chokron, 2019), te da su vizualna iskustva prva zaslužna za stvaranje mentalnih reprezentacija (Warren, 1994; Fazzi, Signorini i Lanners, 2010 prema Lueck i sur., 2019).

Razvoj vida dio je složenog procesa u kojem istovremeno sazrijevaju oba oka i mozak, a ishod razvoja vida rezultat je genetskog nasljeđa te vizualnog iskustva (Celesia, 2005 prema Alimović, Katušić i Jurić, 2013).

Neovisno o uzroku oštećenja, Colenbrander (2009) naglašava kako vid nije isključivo funkcija oka, već da se najsloženiji dio vizualne obrade događa upravo u mozgu. Nadalje, definira tri stupnja vizualnog funkcioniranja, točnije optički, retinalni te senzorni, od kojih svaki ima različita svojstva. Vizualne poteškoće nastale na prva dva stupnja, poput refrakcijskih grešaka, proučavaju se već stoljećima, dok su senzorni putevi u mozgu privukli pozornost znanstvenika nekoliko posljednjih desetljeća. Oštećenje vida uzrokovano ozljedom mozga može nastati kao posljedica cerebralnog oštećenja vida u djece, traumatske ozljede mozga ili cerebrovaskularnog infarkta u odraslih osoba.

Primarni vidni put započinje ulaskom svjetlosti u oko i stimulacijom mrežnice nakon čega dolazi do prijenosa senzornih informacija od mrežnice prema vidnoj regiji mozga, nazvanoj strijati korteks ili V1 područje. Ovaj složeni proces nazivamo vizualna obrada (Ortibus, De Cock i Lagae, 2011). Vidna regija mozga odgovorna je za oštrinu vida, osjetljivost na kontraste, detekciju boja te gubitak vidnog polja, a lezije na ovom području uzrokuju

oštećenje nižih vidnih funkcija (Ortibus i sur., 2011). Već tijekom prvih mjeseci života djeca prelaze sa subkortikalne razine na kortikalnu kontrolu vizualnog funkcioniranja, a upravo je integracija vizualnog funkcioniranja tijekom tih prvih mjeseci važna za razvoj vizuo-motorne kontrole u narednim godinama (Ortibus, Lagae, Casteels, Demaerel i Stiers, 2008).

Važno je istaknuti kako od vidne regije V1 informacije putuju u dva zasebna područja ili toka, koji se nazivaju dorzalni i ventralni tok, a obuhvaćaju više vidne funkcije (Ortibus i sur., 2011) u koje ubrajamo vizualnu percepciju, vizualnu kogniciju, praćenje pokreta te pridavanje vizualne pažnje (Lueck i Dutton, 2015). Dorzalni i ventralni tok detaljnije su objašnjeni u poglavlju pregled dosadašnjih istraživanja, budući da simptomi oštećenja dorzalnog toka mogu biti slični simptomima disleksije.

Posljednjih desetljeća sve se više istražuju problemi u vizualnom funkcioniranju uzrokovani oštećenjem vidne regije V1, dorzalnog i ventralnog toka, a nazivaju se cerebralnim oštećenjem vida.

1.2. Cerebralno oštećenje vida

Cerebralno oštećenje vida (CVI od engl. Cerebral Visual Impairment) rezultat je perinatalnog oštećenja struktura i puteva vizualne obrade (Philip i Dutton, 2014), a vizualne teškoće koje se javljaju predstavljaju posljedicu poremećaja u vizualnoj projekciji i/ili interpretaciji vizualnog inputa koji ulazi u mozak (Dutton i Jacobson, 2001).

Mozak percipira sliku koja se nalazi ispred nas integrirajući senzorne informacije dobivene iz različitih senzornih modaliteta (vizualni, auditivni, taktilni...) te nam na taj način omogućuje aktivno prisustvovanje u okolini, svojevoljno pomicanje očiju, glave i tijela te prepoznavanje i učenje iz viđenog. Oštećenje vida ometa prethodno navedeni proces uzrokujući CVI koje utječe na vidne puteve u mozgu (Philip i Dutton, 2014). Unatoč činjenici da dijagnoza cerebralnog oštećenja vida često postavlja ekonomski, društveni te osobni teret, i dalje ne postoji jasan konsenzus o definiciji, procjeni i dijagnostičkim metodama (Sakki i sur., 2018 prema Sakki, Bowman, Sargent, Kukadia i Dale, 2021).

Koristeći funkcijske metode oslikavanja mozga (engl. neuroimaging) mogu se primijetiti određene strukturne promjene kod djece s cerebralnim oštećenjem vida, međutim uredne slike mozga ne isključuju postojanje CVI-a s obzirom da isti može nastupiti i kao posljedica genetskih mutacija (Whiting, Jan i Wong, 1985 prema Chang i Borchert, 2020). Stoga se navedene metode ne mogu uvijek u potpunosti koristiti za postavljanje dijagnoze, iako su

važne za dijagnosticiranje temeljnog neurološkog poremećaja u djece (Chang i Borchert, 2020).

Za točnu kliničku definiciju kojom bi bili obuhvaćeni dijagnostički kriteriji neophodno je detaljno poznavanje svih aspekata cerebralnog oštećenja vida (Vučinić, Stanimirov, Alimović i Anđelković, 2019). Brojni autori opisuju CVI kao krovni termin koji obuhvaća spektar vizualnih i vizualno-perceptivnih teškoća koje su povezane s disfunkcijom cerebralnih područja uključenih u integraciju i interpretaciju vizualnih informacija (Goodale, 2013 prema Lueck i sur., 2019).

Termin cerebralno oštećenje vida uveden je 90-ih godina prošlog stoljeća, dok je prethodno također bio korišten naziv kortikalno oštećenje vida (Ortibus, De Cock i Lagae, 2011) koji se kasnije smatrao restriktivnim s obzirom da uz vidnu koru (korteks) mozga, ovo oštećenje podrazumijeva i oštećenje subkortikalne bijele tvari (Frebel, 2006; Colenbrander, 2010; Lueck, 2010 prema Zihl i Dutton, 2015). Kada je termin cerebralno oštećenje vida prvi puta predstavljen javnosti, definiran je kao stanje koje je obilježeno znatno smanjenom vidnom oštrinom, dok se danas zna da to ne mora nužno biti tako, već su kod većine osoba prisutni različiti vizualno-perceptivni deficiti (Ortibus i sur., 2008).

Epidemiološki gledano, CVI postao je vodeći uzrok oštećenja vida u razvijenim državama, dok je u onim siromašnijim također u porastu. Razlog povećanja u industrijski razvijenim državama je poboljšanje medicinske skrbi za prijevremeno rođenu djecu te djecu u riziku, kao i učinkovitije te osjetljivije dijagnostičke metode (Kong, Fry i Al-Samarraie, 2012; Dutton i Lueck, 2015 prema Lueck i sur., 2019). CVI smatra se vodećom dijagnozom među djecom koja pohađaju škole za slijepe u Sjedinjenim Američkim državama (Kong i sur., 2012 prema Bennett, Bauer, Bailin i Merabet, 2020). Određeni autori navode kako je CVI odgovoran za 27-48% oštećenja vida kod djece u razvijenim državama (Rahi i Cable, 2003; Kong i sur., 2012; Chong i Dai, 2014 prema Wilton, Woodhouse, Vinuela-Navarro, England i Woodhouse, 2021). Pregledom literature možemo uvidjeti kako raste učestalost cerebralnog oštećenja vida kod djece, međutim još uvijek postoji vrlo malo spoznaja o broju djece koja imaju CVI u redovitom školstvu. Autori Williams i suradnici (2021) u svom istraživanju navode da je barem jedno dijete u razredu od tridesetero u riziku od vizualnih problema uzrokovanih cerebralnim oštećenjem vida.

Unatoč povećanju brojeva, pojedinci s cerebralnim oštećenjem vida i dalje često ostaju neotkriveni (Dutton i sur., 2017 prema Bennett i sur., 2020), a glavni uzrok ne otkrivanja ove

vrste oštećenja jest loše razumijevanje neuropsihologije navedenog stanja. Osim prethodno navedenog, također postoji mogućnost da oštećenje ostaje neprepoznato kod djece koja imaju CVI s manjim perceptivnim disfunkcijama, stoga mogu funkcionirati na akademski prihvatljivoj razini za njihovu kronološku dob (Williams i sur., 2021). Nadalje, postoji mogućnost da se zabrinutost oko vizualnih teškoća uzrokovanih cerebralnim oštećenjem vida ne pojavi sve do djetetovog polaska u školu, s obzirom da se tada pojavljuju veći vizualni zahtjevi, osobito oni povezani uz čitanje (Lueck i sur., 2019).

Autor Sakki i suradnici (2021) istraživanjem su došli do empirijskih podataka koji podržavaju teoriju o multidimenzionalnom konstruktivnom CVI-a, koji može različito utjecati na vidne funkcije nižeg i višeg reda. Slično navode i autori McKillop i Dutton (2008) koji u svom radu opisuju različite manifestacije cerebralnog oštećenja vida, točnije kako bilo koja cerebralna funkcija može biti zahvaćena te kako oštećenje može biti različite težine. S obzirom na rastuću spoznaju o heterogenosti cerebralnog oštećenja vida, sve veća pozornost pridaje se klasifikaciji i podvrstama, kako bi se što bolje identificirale potrebe raznolike populacije, postigao konsenzus među znanstvenicima te unaprijedilo kliničko istraživanje (Sakki i sur., 2018 prema Ortibus i sur., 2019).

Djecu s cerebralnim oštećenjem vida praktično možemo podijeliti u tri skupine. U prvu skupinu ubrajamo one koji imaju teška oštećenja vida, dok drugoj skupini pripadaju ona djeca koja unatoč oštećenju funkcionalno koriste vid, a mogu imati i neka dodatna kognitivna i motorička oštećenja. Posljednju skupinu čine djeca koja također unatoč oštećenju funkcionalno koriste vid te su njihova akademska postignuća približna ili na razini koju možemo očekivati s obzirom na kronološku dob (Philip i Dutton, 2014).

Budući da većina djece s dijagnozom CVI-a ima određene lezije na mozgu, česta je prisutnost različitih komorbiditeta poput cerebralne paralize, intelektualnih teškoća, poremećaja pažnje te razvojnog poremećaja koordinacije (Dutton, 2015 prema Ortibus, Fazzi i Dale, 2019). Naime, kod djece s cerebralnom paralizom jedna od najčešćih lezija u mozgu je periventrikularna leukomalacija koja utječe na vidni sustav te na susjedne kortikalne puteve, stoga ne iznenađuje podatak da 60-70% djece s cerebralnom paralizom ima CVI (Schenk-Rootlieb i sur., 1994; Uggetti i sur., 1996 prema Philip, Guzzetta, Chorna, Gole and Boyd, 2020). Također, smanjena vidna oštrina, vidno pretraživanje i percepcija pokreta i/ili rekognicija mogu ometati socijalne interakcije, stoga CVI nerijetko može doprinijeti ponašanju karakterističnom za poremećaj iz spektra autizma, a u nekim slučajevima može biti i diferencijalna dijagnoza (Phillip i Dutton, 2014). Katkad kod djece s CVI možemo

primijetiti nepoželjna ponašanja poput neočekivanih izljeva bijesa ili straha te povlačenje u gužvi. Nadalje, govoreći o cerebralnom oštećenju vida i komorbiditetu, zabilježen je i kod djece sa sindromom Down i to prema istraživanju autora Wilton i suradnika (2021) većina djece sa sindromom Down doživjela je određene vizualno-perceptivne teškoće, a kod 38.3% postavljena je sumnja na cerebralno oštećenje vida.

1.3. Etiologija cerebralnog oštećenja vida

Autori Bosch i suradnici (2014) uzroke cerebralnog oštećenja vida podijelili su u dvije skupine: stečene forme CVI-a koje mogu biti zadobivene u prenatalnom (primjerice intrauterine infekcije), perinatalnom (ishemične ozljede mozga) i postnatalnom (hipoglikemija, meningitis) razdoblju te genetske forme CVI-a (Bosch, Boonstra, Willemsen, Cremers i de Vries, 2014).

Etiologija genetske prirode rijetko je zabilježena u istraživanjima djece s cerebralnim oštećenjem vida (Jan, Groenveld, Sykanda i Hoyt, 1987; Huo, Burden, Hoyt i Good, 1999; Handa, Saffari i Borchert, 2018 prema Chang i Borchert, 2020), međutim autori Matsuba i Jan (2006) prema Chang i Borchert (2020) navode kako su metabolički poremećaji i kromosomske aberacije odgovorne za oko 10% slučajeva cerebralnog oštećenja vida. Nadalje, nekoliko je istraživanja pokazalo vezu između genetskih sindroma i cerebralnog oštećenja vida, kao što su sindrom Down, Rettov sindrom, kongenitalni poremećaj glikolizacije, Pelizaeus-Mertbacher sindrom (Afshari i sur., 2001; Gasch i sur., 2002; Jensen i sur., 2003; Morava i sur., 2010 prema Bosch i sur., 2014), ATR-X sindrom, Coffin-Siris sindrom i Pitt-Hopkins sindrom (Bosch i sur., 2014). Autori Philip i Dutton (2019) navode kako stečene forme CVI-a u kasnijoj dobi obuhvaćaju stanja poput ozljede glave, respiratornog zastoja, zastoja srca, komplikacija za vrijeme operacije srca, epileptičkog statusa te encefalitisa.

Vrijeme nastanka oštećenja mozga, točnije zrelost mozga novorođenčeta u trenutku oštećenja, iznimno je važno jer uvelike uvjetuje uzorak cerebralnog oštećenja. Oštećenje nezrelog mozga u razdoblju od 24. do 34. tjedna gestacije najčešće će utjecati na periventrikularnu regiju (Dutton i Jacobson, 2001). Zahvaljujući napretku medicine, smanjuje se broj djece koja su imala prematurnu retinopatiju (ROP), dok je s druge strane periventrikularna leukomalacija u porastu kod prijevremeno rođene djece. Naime, periventrikularna leukomalacija (PVL) hipoksično-ishemičnog je karaktera te podrazumijeva oštećenje koje je posljedica poremećaja arterijskog krvnog optoka u mozgu, a uzrokuje nekrozu bijele tvari iz lateralne moždane komore. U 35-90% slučajeva uzrokuje trajne posljedice (Ljutić, 2013).

Autori Phillip i Dutton (2014) navode kako su najčešći uzroci CVI-a hipoksično-ishemična encefalopatija, traumatska ozljeda glave, infekcija živčanog sustava, neonatalna hipoglikemija, metaboličke bolesti, napadaji te konzumacija narkotika od strane majke. Hipoksično-ishemična encefalopatija odnosi se na leziju koja nastaje kao posljedica nedostatka protoka krvi i dotoka kisika unutar mozga, a može se pojaviti kod prematurusa i djece rođene u terminu. Nadalje, traumatska ozljeda glave bilo kojeg tipa može uzrokovati CVI, a ukoliko dođe do otekuća i povećanog pritiska nastaje hipoksično-ishemična ozljeda koja zahvaća bilo koji dio vidnog puta (Phillip i Dutton, 2014). Govoreći o infekcijama središnjeg živčanog sustava, najčešći uzročnici su meningitis i encefalitis, ali i unutar maternične infekcije kao što su citomegalovirus, rubeola, herpes i toksoplazma. Od metaboličkih poremećaja najučestalija je neonatalna hipoglikemija koja se odnosi na nisku razinu šećera u krvi, a teži oblik uzrokuje CVI zbog ozljede vidnog i/ili posteriorno parijetalnog korteksa. Određeni podaci pokazuju kako je CVI povezano s niskom porođajnom masom te prijevremenim rođenjem, međutim sami prijevremeni porod neće samostalno utjecati na razvoj cerebralnog oštećenja vida (Phillip i Dutton, 2014).

Kod djece kod kojih uzrok CVI-a nije poznat, a vidljive su određene karakteristike sindroma (poput intelektualnih teškoća, napadaja...), autori Chang i Borchert (2020) preporučaju razmatranje genetskog testiranja.

1.4. Dijagnostički kriteriji

Sve veća pažnja se posvećuje metodama i načinima detektiranja djece s cerebralnim oštećenjem vida, s obzirom da je zbog učestalosti ovog poremećaja istaknuta potreba za njihovim boljim probirom. Svako je dijete jedinstveno i različito, stoga zahtijeva odgovarajući individualizirani pristup (Jan i sur., 2013). Rana dijagnoza od iznimne je važnosti zbog mogućnosti neuroplastičnosti mozga, odnosno jasnih dokaza da rana intervencija uistinu poboljšava krajnji ishod (Ortibus i sur., 2011). Cerebralno oštećenje vida složeno je stanje, stoga metode procjene moraju osigurati da će kako očitiji, tako i suptilniji simptomi prisutni kod osobe, biti otkriveni i zabilježeni. Ponekad će nužno biti korištenje nekoliko različitih metoda procjene, budući da u ovom trenutku još uvijek ne postoji jedan alat procjene koji obuhvaća sve moguće čimbenike povezane s CVI (Lueck i sur., 2019).

Kod određene skupine djece postavljanje dijagnoze dovoljno rano neće predstavljati izazov, osobito uz prisutnost drugih neuroloških teškoća, međutim postoje i ona djeca koja pokazuju znatno suptilnije simptome zbog čega ponekad mogu biti krivo interpretirani, a njihova

ponašanja neshvaćena (McKillop i Dutton, 2008). Značajno za pravovremenu i točnu dijagnostiku je klasifikacija bolesti te usuglašavanje oko definicije, točno određivanje uzroka oštećenja, praćenje učestalosti oštećenja u različitim dijelovima svijeta, umrežavanje znanstvenika te formiranje jedinstvenih dijagnostičkih kriterija (Ravenscroft, 2017; Sakki i sur., 2018 prema Vučinić i sur., 2019).

Općenito govoreći, dijagnoza cerebralnog oštećenja vida temelji se na multidisciplinarnoj procjeni koja kombinira kliničku anamnezu, neurološki pregled te neuropsihološku i vizuomotornu procjenu djeteta (Ben Itzhak i sur., 2020). Kao i kod svakog poremećaja neurološkog podrijetla, procjena zahtjeva multidisciplinarnan tim koji može uključivati suradnju oftalmologa, optičara, pedijatra, radnog terapeuta, edukacijskog rehabilitatora, učitelja te roditelje, odnosno skrbnike (Phillip i Dutton, 2014). Tko će sve sačinjavati multidisciplinarnan tim ovisi o djetetu i njegovoj okolini. Preporuča se da procjena uključuje: (1) intervju, odnosno prikupljanje podataka o korisniku kao i povijest bolesti, (2) opservaciju ponašanja, (3) procjenu vidnih funkcija i funkcionalnog vida, (4) evaluaciju vještina u obrazovnom i kućnom okruženju, (5) analizu fizičkog okruženja i (6) dijagnostičko poučavanje (Koenig i Holbrook, 1989; Dutton i Lueck, 2015 prema Lueck i sur., 2019). Unatoč naglašavanju potrebe i važnosti multidisciplinarnog pristupa pri identifikaciji cerebralnog oštećenja vida, autori Ortibus, Fazzi i Dale (2019) ističu kako se ovaj kombinirani pristup različitih disciplina pronalazi u samo nekoliko pedijatrijskih klinika u Europi, primjerice u Velikoj Britaniji (Developmental Vision Clinic, London), Belgiji (CVI Clinic in Leuven) i Italiji (ASST Spedali Civili, Brescia).

S obzirom da CVI ne tretiramo kao medicinsko stanje, već kao vizualno-perceptivnu disfunkciju, važno je sagledati teškoće u području organizacije i prepoznavanja vizualnih informacija, što se odnosi na: prepoznavanje objekata i razumijevanje njihovog funkcionalnog značenja, prepoznavanje osoba, sposobnost orijentacije u poznatom i nepoznatom prostoru te razumijevanje prostornih odnosa, opažanje pokreta i simultanu percepciju (Boot i sur., 2010 prema Vučinić i sur., 2019). Prema autorima Dutton i Jacobson (2001) najučinkovitija strategija za otkrivanje djece s cerebralnim oštećenjem vida je strukturirani pristup uzimanju anamneze koji traži dokaze smanjene oštrine vida i vidnog polja te disfunkcije dorzalnog i ventralnog toka. Prilikom procjene važno je posebnu pažnju posvetiti ponašanjima specifično vezanima za CVI, međutim ne smije se zaboraviti čitav spektar potencijalnih ponašanja koja nastaju zbog utjecaja CVI-a, kao što su problemi čitanja (Lueck i sur., 2019).

Oftalmolozi koriste različite alate procjene kako bi utvrdili kakve su djetetove vidne funkcije, no pri tome nipošto ne smijemo zaboraviti na prethodno spomenutu procjenu funkcionalnog vida, odnosno funkcioniranja u „stvarnom svijetu“ koje je iznimno važno za roditelje, učitelje i djetetov svakodnevni život (Chang i Borchert, 2020). Budući da je tretman djece s cerebralnim oštećenjem vida zahtjevan i skup, iznimno je važna detaljna i precizna procjena funkcionalnog vida, kako bi se što bolje razumjelo vizualno funkcioniranje djeteta te na temelju toga kreirao individualizirani tretman (Dutton, 2015 prema Vučinić i sur., 2019). Naime, funkcionalni vid ispituje se s oba oka otvorena, dok vidne funkcije ispituje medicinski stručnjak mjereći granice vidnih funkcija za svako oko posebno (Phillip i Dutton, 2014).

Magnetska rezonanca (MRI od engl. Magnetic Resonance Imaging) najbolja je klinička metoda za dijagnosticiranje moždanih lezija s obzirom da ukazuje na oštećenja specifičnih regija mozga te funkcionalne promjene, međutim nalazi dobiveni ovom metodom ne mogu pružiti definitivnu prognozu kasnijeg vizualnog stanja osobe upravo zbog sposobnosti neuroplastičnosti mozga (Dutton i Jacobson, 2001).

Pedijatri i neurolozi mogu imati određenih poteškoća prilikom dijagnosticiranja CVI-a zbog drugih neuroloških oštećenja, stoga kako bi se praktičarima olakšao probir djece koju treba uputiti na procjenu za CVI, određene skupine znanstvenika razvile su upitnike namijenjene roditeljima ili skrbnicima koji procjenjuju različite aspekte vizualnog funkcioniranja. Najčešće korišten upitnik onaj je autora Dutton i suradnika, pod nazivom „Visual Skills Inventory“ (Dutton i sur., 2010). Također, vrijedan alat za procjenu vizualne percepcije je i CVIT 3-6 koji, osim što pomaže u dijagnosticiranju CVI-a, potencijalno može otkriti deficite vizualne percepcije i u drugim razvojnim poremećajima koji su povezani s oslabljenim razvojem vidnih funkcija kao što su Williamsov sindrom, poremećaj iz spektra autizma, disleksija, sindrom fragilnog X... (Braddick, Atkinson i Wattam-Bell, 2003; Grinter, Maybery i Badcock, 2010 prema Vancleef, Janssens, Petré, Wagemans i Ortibus, 2020). Upitnik autora Ben Itzhak i suradnika (2020), naziva Flamanski upitnik CVI („Flemish Cerebral Visual Impairment questionnaire“), pokazao je dobru specifičnost od 60% te osjetljivost od 75 do 80% u usporedbi s drugim vizuoperceptivnim procjenama. Upitnik pomaže u izradi vizualno-perceptivnog profila djece s cerebralnim oštećenjem vida, a njegov 5-faktorski model mogao bi razlikovati djecu s i bez CVI-a, osobito putem pitanja koja se odnose na obradu predmeta i lica (Ben Itzhak i sur., 2020). Nadalje, još jedan pouzdan dijagnostički upitnik, čija je konstruktiva valjanost 81.7%, a osjetljivost 87.2% (Gorrie i sur., 2019 prema Wilton i sur., 2021), kreiran je od strane Duttona i suradnika. Radi se o online upitniku koji se sastoji od 51

pitanja koja istražuju teškoće s kojima se susreću djeca rješavajući vizualne zadatke u svakodnevnom životu (Wilton i sur., 2021). Unatoč navedenim upitnicima koji dokazuju svoju valjanost, postoji i veliki broj onih koja nisu ispitana, stoga Ortibus i suradnici (2019) smatraju kako su hitno potrebna daljnja istraživanja te razvoj evaluiranih i svjetski primjenjivih upitnika.

1.5. Tretman cerebralnog oštećenje vida i prilagodbe

Kod velikog broja djece se zahvaljujući plasticitetu mozga i uključivanju u individualno prilagođen tretman nakon određenog vremena može primijetiti napredak u nekim aspektima razvoja i/ili vizualnog funkcioniranja (Malkowicz, Myers i Leisman, 2006; Alimović i sur., 2013 prema Vučinić i sur., 2019). Uspješan ishod rehabilitacije uvelike ovisi o aktivnom uključivanju oftalmologa, edukacijskog rehabilitatora/terapeuta za vid, djeteta i roditelja, odnosno skrbnika. Rehabilitacija vida obuhvaća širok spektar postupaka koji se provode s ciljem ispravljanja i poboljšavanja binokularnog vida, okulomotorike, vizualne obrade i poremećaja percepcije ukoliko se navedeni problemi ne mogu uspješno riješiti korektivnim staklima i operacijom (American Academy of Ophthalmology, 2001 prema Alimović i sur., 2013). Nadalje, rehabilitacija vida se provodi i s ciljem poboljšanja vizualnog funkcioniranja osobe u svakodnevnoj okolini kroz adaptaciju okoline i kompenzatorne tehnike (Phillip i Dutton, 2014). Glavni cilj je sustavim vježbama vida pospješiti vizualno funkcioniranje osobe, što ne ovisi isključivo o vidnim funkcijama, već i o funkcionalnom vidu.

Rehabilitacija vida u ranoj dobi obuhvaća vidne stimulacije, a kasnije, kada dijete može rješavati kognitivno složene zadatke obuhvaća i vježbe vida. Vidna stimulacija odnosi se na korištenje vidnog podražaja s ciljem osvještavanja ostataka vida kod djeteta, a ciljevi programa odnose se na poboljšanje vidnih funkcije te vizualnog funkcioniranja. Program vidnih stimulacija kreira se u skladu s procjenom funkcionalnog vida, vidnih funkcija te ostalih razvojnih područja, za svako dijete individualno (Alimović i sur., 2013).

Važan cilj rehabilitacijskih programa namijenjenih mlađoj populaciji s cerebralnim oštećenjem vida, svakako mora biti i promicanje samostalnosti u aktivnostima svakodnevnoga života, budući da će doživljavanje uspjeha u istima povećati samopouzdanje, a samim time i želju za samostalnošću na drugim životnim područjima (Ortibus i sur., 2019).

Trenutno ne postoji standardizirani tretman za CVI, međutim neonatolozi kroz razne intervencije za prijevremeni porod i perinatalnu hipoksično-ishemijsku encefalopatiju pokušavaju umanjiti učestalost različitih poremećaja, pa tako i CVI-a. Osim navedenog, za

djecu s cerebralnim oštećenjem vida osmišljeno je nekoliko programa vizualne stimulacije i terapije stanicama (Lanners i sur., 1999; Malkowicz, Myers i Leisman, 2006; Li M i sur., 2012; Luan i sur., 2013 prema Chang i Borchert, 2020). Nijedan od postojećih tretmana ne pruža rezultate dovoljne za njihovu široku primjenu, međutim pažljiva i detaljna procjena djetetovih vizualnih teškoća upućuje nas na prilagodbu okoline, koju je potrebno napraviti, kako bismo optimizirali njihovo vizualno funkcioniranje. Svakom djetetu s cerebralnim oštećenjem vida je na početku potrebna podrška i poticaj za korištenje vida, budući da ponekad dijete nema prirodnu motivaciju za isto (Pehere i Jacob, 2019).

Autori Swaminathan i Patial (2018) u svom radu predložili su tri principa za pristup cerebralnom oštećenju vida: (1) identifikacija djece s CVI, (2) prilagodba rehabilitacijske strategije prema individualnim karakteristikama djeteta i (3) savjetovanje i trening roditelja, odnosno skrbnika. Osim navedenih principa, predlažu provođenje vizualnih intervencija u fazama: (1) jednostavna prilagodba okoline, primjerice korištenje djetetovih najdražih boja, (2) vizualna stimulacija kroz igru te (3) poticanje djeteta na korištenje vida u svrhu rješavanja problema u aktivnostima svakodnevnoga života.

McKillop i suradnici razvili su fokus grupe roditelja djece s cerebralnim oštećenjem vida kako bi zajednički identificirali strategije uspješne za optimiziranje vizualnog funkcioniranja (McKillop i sur., 2006; McKillop i Dutton, 2008 prema Chang i Borchert, 2020). Navode brojne preporuke, a neke od njih su: izbjegavanje prenapučenih prostoriya („pozadinska buka“), izbjegavanje korištenja nekontrastnog pribora za jelo te osiguravanje dodatnog vremena u školi (Chang i Borchert, 2020). Autori McKillop i Dutton (2008) također navode određene tehnike koje uvelike pomažu u brzini i razumijevanju čitanja, a neke od njih su: praćenje teksta pomoću prsta ili ravnala, čitanje tekstova uspravno ili ukoso ovisno o očuvanom vidnom polju, uvećanje teksta i postavljanje dvostrukih razmaka između riječi, ograničenje ometajućih čimbenika i izbjegavanje zamora. Ovakva jednostavna prilagodba teksta uvelike će pospješiti brzinu čitanja te omogućiti dulji period koncentracije (McKillop i Dutton, 2008).

Važno je napomenuti kako će određene kompenzatorne strategije dijete sasvim spontano razviti, stoga ih je važno prepoznati i razumjeti njihov značaj (Steendam, 2015 prema Vučinić i sur., 2019), kako ne bismo dijete nepotrebno ispravljali za korištenje vlastite strategije.

Posljednjih nekoliko godina razne bihevioralne studije dokazale su postojanje audiovizualnog sustava koji može poboljšati vidnu detekciju (Frassinetti i sur., 2002 prema Tinelli, Purpura i

Cioni, 2015), vidnu lokalizaciju (Hairston i sur., 2003 prema Tinelli i sur., 2015) i smanjiti reakcijsko vrijeme sakada (Hughes i sur., 1998 prema Tinelli i sur., 2015), međutim provođenje takve vrste terapije u Hrvatskoj još uvijek nije zaživjelo.

1.1.1. Čitanje

Čitanje je složena vještina koja zahtijeva koordinaciju niza aktivnosti, strategija i znanja, unatoč tome što je mnogi smatraju vrlo jednostavnom i prirodnom (Cain, 2010 prema Čagalj, Krilčić, Perić, Šimir i Usorac, 2016). Sposobnost dekodiranja pisanih informacija, odnosno čitanje, u suvremenom je društvu temeljna vještina za postizanje kako obrazovnog, tako i profesionalnog uspjeha. Iz tog razloga nemogućnost čitanja može imati značajne socijalne, ekonomske i psihološke posljedice (Rodrigues, 2018).

Učenje čitanja i pisanja dovodi naše perceptivne sposobnosti do samih granica te je zahtjevnije od učenja govora, budući da zahtjeva bolje vizualne i auditivne vještine nego gotovo bilo što drugo što učimo (Stein i Walsh, 1997). Važna je komponenta procesa učenja djece školske dobi te ovisi o integritetu vizualnog sustava (Solan, 1982; Held, 1987 prema Kozeis, Anogeianaki, Mitova i Anogianakis, 2005). Očekivano je da različite aktivnosti pred osobu postavljaju različite vizualne zahtjeve, pa je tako u čitanju naglasak na detaljnom prepoznavanju dvodimenzionalnih slova i riječi (Colenbrander, 2009). Kako bi djeca naučila čitati, moraju razviti dobre jezične vještine poput fonološke svijesti, dekodiranja i ortografije, a kako bi uspješno dekodirala pisane riječi, također moraju imati razvijene dobre vizualne vještine, što se konkretno odnosi na automatizaciju procesa vizualne pažnje (Ruffino i sur., 2010 prema Bellocchi, Muneaux, Bastien-Toniazzo i Ducrot, 2013).

Za uspješno čitanje najvažnije su fiksacija i sakade. Naime, fiksacija je rezultat aktivnog procesa okulomotoričnog sustava koji nam omogućuje fiksaciju vidnih objekata u prostoru, odnosno omogućuje nam sposobnost dovođenja i zadržavanja pogleda na vizualnoj meti (Čelić i Dorn, 2004). S druge strane, sakade su pokreti prebacivanja fovealne vidne fiksacije s podražaja na podražaj. Sakade su neophodne za formiranje trodimenzionalne mape okoline, pregledavanje lica u komunikaciji, planiranje aktivnosti te čitanje. Ukoliko govorimo o urednim sakadama, one su brze i precizne, dok ponekad ispitanici mogu imati spore i neprecizne ili prekratke sakade, koje uzrokuju velike teškoće u brzini i fluentnosti čitanja zbog otežanog vizualnog slijeđenja teksta. Fiksacije prosječnih čitača traju između 175 i 350 ms, pri čemu se odvija percepcija i razumijevanje teksta. Frekvencija fiksacija stoga ovisi o

zahtjevnosti teksta te o teškoćama s kojima se čitač susreće prilikom obrade teksta (Miller i O'Donnell, 2013 prema Čagalj i sur., 2016).

Funkcijske metode oslikavanja mozga pokazuju da je kod tipične odrasle osobe prilikom čitanja aktivna lijeva moždana hemisfera te uključuje donju frontalnu, gornju i srednju temporalnu i tempo-parijetalnu regiju, kao i područje lijevog fuziformnog girusa (engl. VWFA- the visual word form area) (Dehaene i Cohen, 2011; Price, 2012 prema Rodrigues, 2018).

Uspješno čitanje zahtjeva analizu oblika slova i riječi, diskriminaciju različitih vizualnih podražaja te sposobnost prepoznavanja podražaja i povezivanja istih s njihovim značenjem, odnosno semantikom. Navedeni proces koristi se pri promatranju svih vizualnih objekata te se smatra da u velikoj mjeri ovisi o obradi unutar ventralnog toka (Goodale i Milner, 1992; Logothetis i Sheinberg, 1996; Palmeri i Gauthier, 2004 prema Sigurdardottir, Ívarsson, Kristinsdóttir i Kristjánsson, 2015).

Uspješno i brzo kodiranje omogućuje integraciju grafema i fonema te oblikovanje vizualnih oblika riječi. Nadalje, kako bi se uspješno dekodirala fiksirana riječ pri normalnom čitanju, čitatelj mora „zanemariti“ sva okolna slova i riječi. Za takve procese, važnu ulogu ima usmjeravanje pažnje (Ducrot i Grainger, 2007 prema Bellocchi, 2013). Ukoliko je proces usmjeravanja pažnje oštećen, postavlja se hipoteza da čitanje neće biti optimalne brzine ili pak neće biti moguće. Određeni autori u svom su istraživanju dokazali kako je vizualno-prostorna pažnja bila važan prediktor uspješnog razvoja čitanja u predškolaca. Ona djeca koja su pokazivala lošije vještine čitanja, također su imala znatno više pogrešaka pri rješavanju vizualno-prostornih zadataka, u usporedbi s djecom koja su pokazivala uobičajene vještine čitanja (Franceschini, Gori, Ruffino, Pedrolli i Facoetti, 2012 prema Bellocchi, 2013).

Suprotno razmišljanjima u starijim znanstvenim radovima (Spionek, 1970; Nartowska, 1980 prema Boksa i Cuprych, 2019) probleme čitanja i pisanja ne možemo svesti isključivo na nepravilnu aktivnost perceptivnih funkcija, već je za iste također odgovoran i nepravilan rad određenih moždanih mehanizama (Boksa i Cuprych, 2019). Iako se kod nekih ljudi zbog ozljede mozga javlja gubitak sposobnosti čitanja, postoje i oni koji ne mogu postići normalnu brzinu i efikasnost prilikom čitanja, unatoč normalnoj inteligenciji i odgovarajućem poučavanju, a ubrajaju se u skupinu osoba s disleksijom (engl. DD- developmental dyslexia) (Rodrigues, 2018).

1.1.2. Disleksija

European Dyslexia Association (EDA, 2007 prema Lenček, 2012) navodi kako je disleksija „različitost u stjecanju i korištenju vještina čitanja, spellinga i pisanja, neurološkoga podrijetla“. Prema DSM-V (2013) disleksiju karakterizira postojanje teškoća u učenju i korištenju akademskih vještina uz prisustvo barem jednog od sljedeće navedenih simptoma koji je prisutan najmanje šest mjeseci: netočno ili sporo čitanje, teškoće pri razumijevanju pročitaneog teksta, teškoće pri sricanju, teškoće pismenog izražavanja, teškoće razumijevanja značenja brojeva te teškoće matematičkog zaključivanja. Disleksija je prisutna kod otprilike 7-10% populacije (Gilger, Allen i Castillo, 2016 prema Chamberlain, Brunswick, Siev i McManus, 2018).

Nadalje, DSM-5 disleksiju smješta u kategoriju specifičnih teškoća učenja. Specifične teškoće učenja odnose se na poremećaj u jednom ili više procesa živčanog sustava koji se odnose na psihološke procese uključene u primanje, razumijevanje i/ili korištenje koncepata kroz verbalni, govorni i/ili pisani kod te kroz neverbalna značenja. Najčešće se pod ovim terminom nalaze dijagnoze disleksije, disgrafije i diskalkulije, koje podrazumijevaju odstupanja pri čitanju, pisanju i računanju (Kavale i Forness, 1995 prema Lenček, Blaži i Ivšac, 2007). Smatra se da disleksija predstavlja oko 80% svih specifičnih teškoća učenja te da oko 10% djece iz različitih dijelova svijeta nailazi na teškoće prilikom čitanja (Ronconi, Melcher i Franchin, 2020).

Disleksiju možemo okarakterizirati kao specifično kognitivno funkcioniranje djeteta, koje se očituje u slabostima pri određenim modalitetima primanja i obrade informacija, kao što su vizualno-prostorna obrada pisanih simbola i/ili fonološka obrada glasova govora te njihova simultana obrada i automatizacija (Galić-Jurišić, 2004 prema Čagalj i sur., 2016). Uspješna fonološka obrada ne zahtjeva samo odgovarajuće fonološke vještine, već i precizne mehanizme vizualno-prostorne obrade. Odgovarajuća vizualno-prostorna pažnja poboljšava vizualnu obradu, u smislu veće brzine i osjetljivosti te smanjenog utjecaja ometajućih podražaja (Braun, 2002 prema Facoetti i sur., 2006).

Umjesto fonoloških (jezično utemeljenih) i vizualnih podtipova disleksije, autori Giofrè i suradnici (2019) predlažu kontinuitet fonološko-vizualnih oštećenja. Glavni cilj njihovog istraživanja, u kojem je sudjelovalo 316 učenika, bio je procijeniti prisutnost različitih skupina djece s dijagnozom disleksije. Njihovi rezultati pokazuju kako se djeca s dijagnozom disleksije mogu razdvojiti u dvije glavne skupine. Prvu skupinu karakteriziraju djeca s većim

kvocijentom inteligencije, slabijim vještinama vizualne obrade, ali netaknutim vještinama fonološke obrade, dok drugoj skupini pripadaju djeca s manjim kvocijentom inteligencije te teškoćama vizualne i fonološke obrade. Navedene skupine dijele zajedničko obilježje, točnije teškoće vizualne obrade, što ukazuje na mogućnost da djeca s disleksijom općenito mogu pokazivati probleme vizualne obrade ukoliko se provede odgovarajuća procjena. U prilog navedenom govori i nekoliko prijašnjih istraživanja koja napominju kako je kod djece s disleksijom primijećena i vizualna problematika (Stein i Walsh, 1997; Bosse, Tainturier i Valdois, 2007). Provedeno istraživanje je prvo koje pokazuje postojanje navedene dvije skupine osoba s disleksijom (Giofrè i sur., 2019)

Kod osoba s disleksijom akademske vještine su često bitno ispod vještina očekivanih za određenu kronološku dob, stoga nije iznenađujuće da se susreću s izazovima u obrazovanju i aktivnostima svakodnevnog života (Shaywitz i sur., 2004 prema Ronconi i sur., 2020). Osnovu razumijevanja pročitane teksta čini brzo i točno čitanje, stoga je mogućnost razumijevanja, bogaćenja rječnika te otkrivanja novih informacija kod osoba s disleksijom bitno smanjena, budući da većinu svoje energije usmjeravaju upravo na ispravno dekodiranje.

Termin „disleksija“ predstavio je njemački oftalmolog Rudolf Berlin, 1872. godine kako bi opisao slučaj odrasle osobe sa stečenim teškoćama čitanja, a tek 1937. termin je od strane Ombredanna predstavljen na prvom kongresu dječje psihijatrije u Parizu (Guardiola, 2001 prema Rodrigues, 2018).

Autor Snowling navodi kako je disleksija neurorazvojni poremećaj s vjerojatnom genetskom podlogom, te kako je češće prisutan kod dječaka nego kod djevojčica (Snowling, 2013).

Što se tiče etiologije disleksije, pregledom literature pronađena su četiri moguća uzroka: perceptivni deficit (Hinshelwood, 1917; Orton, 1937), deficit pamćenja (Liberman, Mann i Shankweiler, 1982; Jorn, 1983), deficit jezične obrade (Rozin i Gleitman, 1997; Marsh, Freidman i Welsh, 1981) te deficit vizualne obrade (Lovegrove, Martin i Slaghuis, 1982; Livingstone i sur., 1991) (Facoetti, Paganoni, Turatto, Marzola i Mascetti, 2000). Detaljnije o etiologiji i različitim teorijama nastanka disleksije navedeno je u poglavlju pregled dosadašnjih istraživanja.

Disleksija je heterogen poremećaj koji se prema navodima određenih autora vjerojatno sastoji od nekoliko podtipova (Morris i sur., 1998 prema Schneps, Rose i Fischer, 2007). S obzirom na heterogenost i složenost samog poremećaja, malo je vjerojatno da bilo koji pojedinačan faktor može objasniti njezin uzrok (Schneps i sur., 2007).

Unatoč neslaganju oko točnog uzroka disleksije, postoje razvojne i funkcionalne razlike u mozgu osoba s disleksijom, stoga se smatra da je neurološkog podrijetla (Drmić i Palmović, 2012). Osim disfunkcije u određenim područjima mozga, osobe koje imaju poremećaj disleksije također pokazuju strukturalne i funkcionalne abnormalnosti malog mozga (Kronbichler i sur., 2008; Baillieux i sur., 2009 prema Feng i sur., 2017). Naime, pokazuju smanjeni volumen sive tvari te atipičnu asimetriju malog mozga (Leonard i sur., 2001; Rae i sur., 2002 prema Feng i sur., 2017) a nekoliko istraživanja pokazuje da su abnormalnosti prisutne u samoj blizini V1 područja (Eckert, 2004; Fernandez, Stuebing, Juranek i Fletcher, 2013 prema Feng i sur., 2017).

Sve do polovice 20. stoljeća, većina znanstvenika smatrala je kako je disleksija razvojni deficit koji selektivno utječe na vizualnu obradu riječi, dok jezične i neverbalne vještine ostaju netaknute. Međutim, 1950-ih znanstvenik Noam Chomsky predstavlja drugačiji, fonološki pristup, pri čemu u potpunosti mijenja dotadašnja razmišljanja te odbacuje hipotezu o vizualnoj obradi (Stein, 2018). Nakon toga su vizualni aspekti disleksije bili potpuno zanemareni od strane znanstvenika koji su favorizirali razmišljanje da je disleksija isključivo jezični poremećaj (Eden, VanMeter, Rumsey i Zeffiro, 1996).

Određena klinička, epidemiološka, bihevioralna i genetska istraživanja pokazuju da se disleksija i ADHD (engl. Attention Deficit and Hyperactivity Disorder) često pojavljuju zajedno, a to potvrđuju i visoke brojke koje procjenjuju da 15-40% djece koja imaju disleksiju također imaju i ADHD, te da 25-40% djece koja imaju ADHD također imaju i dijagnozu disleksije (Sexton, Gelhorn, Bell i Classi, 2012).

Kao i kod prethodno opisanog cerebralnog oštećenja vida, kod disleksije također postoji mogućnost da se ne otkrije sve dok dijete ne krene u školu, odnosno sve dok se ne susretne s većim vizualnim zahtjevima, poput aktivnosti čitanja.

1.1.3. Procjena disleksije

Procjena disleksije u svrhu postavljanja dijagnoze iznimno je važna, kao i u slučaju cerebralnog oštećenja vida. Torgesen (2000) prema Lyon, Shaywitz i Shaywitz (2003) navodi kako učinkovita rana intervencija može smanjiti očekivanu stopu neuspjeha u čitanju s 18% na 1.4-5.4% kod djece školske dobi. Slično navode i autori Sundheim i Voeller (2004) koji smatraju da ukoliko je tretman započeo u ranoj dobi, doći će do ublažavanja ili zaustavljanja teškoća čitanja.

Objektivna procjena nužna je za identificiranje djece koja su u riziku, kao i za planiranje obrazovnih programa. Trenutno je najveći broj dostupnih alata procjene osmišljen u svrhu procjene i uklanjanja djetetovih jezičnih teškoća. Unatoč dokazanom fonološkom deficitu kod djece s disleksijom, sve veći broj istraživanja naglašava postojanje deficita vizualno-prostorne pažnje te atipične pokrete očiju (Ducrot i sur., 2003; Bosse i Valdois, 2009 prema Bellocchi i sur., 2013), što svakako treba uzeti u obzir kako bi se bolje razumjela simptomatologija i planirao učinkoviti tretman (Bellocchi i sur., 2013).

Evaluacija kognitivnog profila djeteta s disleksijom može biti od koristi kako za procjenu, tako i za biranje prikladne intervencijske strategije (Giofrè i sur., 2019). Također, važan dio intervencije, osim rane identifikacije, je i uključenost obitelji u proces terapije.

Procjenu disleksije vrše logopedi, uz uvažavanje nalaza drugih struka te prikupljanje podataka iz različitih izvora, kao što su školsko i obiteljsko okruženje. Budući da je disleksija kontekstualno određena te teškoće mogu biti očitije u nekim okruženjima, važno je nadopunjavati podatke iz različitih okruženja (Reid, 2009 prema Lenček, 2012). Stoga je procjena disleksije dinamički proces koji uključuje mnogo više od same primjene testa.

Naime, još uvijek ne postoji jedinstveni alat za procjenu disleksije kojim bi prema postignutim rezultatima mogli tumačiti ima li osoba disleksiju ili ne (Lenček, 2012). Kvaliteta procjene znatno bi se podigla oblikovanjem jedinstvenog sustava s uvijek jednakim sastavnicama (Reid i Kirk, 2001 prema Lenček, 2012).

1.1.4. Tretman disleksije i prilagodbe

Stručnjaci koji u Hrvatskoj provode planirane intervencije za disleksiju su logopedi, a oblici podrške koji se mogu pronaći za učenike s disleksijom obuhvaćaju individualan tretman, savjetovanje nastavnika i roditelja te produljeno vremensko razdoblje za pisanje ispita. Buljubašić-Kuzmanović i Kelić (2012) u svom istraživanju navode kako je vrijeme za rješavanje pisanih zadataka potrebno produljiti za 50% u odnosu na uobičajeno vrijeme koje je na raspolaganju učenicima urednih čitalačkih sposobnosti.

Nadalje, često korištene strategije kod disleksije uglavnom su usmjerene na jačanje sposobnosti vezanih uz fonološke i ortografske procese, pomoću intenzivnih, eksplicitnih i ponavljajućih metoda podučavanja (Giofrè i sur., 2019).

Pojedina istraživanja nastoje istražiti na koji način određena vrsta fonta utječe na vizualnu percepciju prilikom čitanja te mogu li odgovarajuće karakteristike fonta utjecati na brzinu i

točnost pročitano g teksta. Također, osmišljen je font posebno za osobe s disleksijom naziva „Dyslexie“ koji bi trebao smanjiti napor prilikom čitanja, povećati brzinu čitanja te smanjiti greške, međutim istraživanja ne pokazuju statistički značajnu razliku u brzini i točnosti čitanja (Kuster, van Weerdenburg, Gompel i Bosman, 2018). U Hrvatskoj je od nedavno također prisutan inovativni projekt „OmoLab“ laboratorija za vizualnu komunikaciju, a radi se o aplikaciji „OmoReader“ koja sadrži prilagodljivi font „OmoType“ osmišljen radi olakšavanja i poticanja čitanja osoba s disleksijom. Osim prilagodbe vrste fonta, važno je povećati razmak između slova i riječi, što će povećati brzinu čitanja i prepoznavanja riječi zbog smanjene količine informacija u vidnom polju.

Nadalje, tekstove koje čitaju osobe s dijagnozom disleksije potrebno je podijeliti u kraće odlomke te izbjegavati velike tekstualne cjeline. Veličina fonta trebala bi biti minimalno 14 pt te je preporučljivo upotrebljavati podebljana ili istaknuta slova pri naglašavanju ključnih riječi. Također, poželjnija je upotreba mat umjesto sjajnog papira (Buljubašić-Kuzmanović i Kelić, 2012).

Prilagodbe je neophodno primjenjivati i tijekom studiranja, stoga se za odrasle osobe s disleksijom preporuča korištenje određenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija kako bi prevladali teškoće s kojima se susreću (Lenček, 2012).

Unatoč dokazanom napretku u tretmanima koji uključuju multisenzorne zadatke u koje su uključene i ne jezične vještine (engl. NLB-not language based), ne postoji niti jedan tretman koji se fokusira isključivo na jačanje ostalih ne jezičnih vještina, bilo zasebno ili zajedno s jezičnim vještinama. Autori Trebeau i Crogman (2020) predlažu prebacivanje fokusa na razumijevanje kako jezične i ne jezične vještine zajednički djeluju na osobu tijekom razvoja čitanja. Prethodno navedeno mora uključivati i funkcijske metode oslikavanja mozga, kako bi se bihevioralni podaci uskladili s neurološkim, u svrhu postizanja najboljeg mogućeg odgovora tijekom tretmana osoba s disleksijom (Trebeau i Crogman, 2020).

2. PROBLEM I CILJ

Kod djece s disleksijom primijećeni su problemi u dorzalnom putu, poput teškoća preusmjeravanja vizualne pažnje, kontrole i koherentne obrade pokreta. Budući da su kod cerebralnog oštećenja vida također prisutne teškoće kontrole i obrade pokreta, naglašava se kako upravo ono može imati uzročnu ulogu u razvoju disleksije kod djece (Stein, 2018). Upravo je preusmjeravanje vizualne pažnje povezano s fonološkom svijješću koja je uključena u faze razvoja čitanja (Gorrie, 2019). S druge strane, poteškoće kod djece s cerebralnim oštećenjem vida često mogu biti pogrešno identificirane te zamijenjene teškoćama učenja (Lueck i sur., 2019). Primjerice, pogrešno protumačene kao disleksija mogu biti određene disfunkcije ventralnog puta, poput teškoća u prepoznavanju slova i statičnih slika. Još uvijek ne možemo točno i precizno znati na koji način različiti vidni putevi u mozgu pridonose zadatku kompleksnom kao što je čitanje (Boden i Giaschi, 2007). Kroz pregled dosadašnjih istraživanja ovaj radi nastoji jasno opisati karakteristike cerebralnog oštećenja vida i disleksije te istražiti etiologiju oba poremećaja. Glavni cilj ovog preglednog rada je analizom dostupne literature i dosadašnjih istraživanja, analizirati probleme u vizualnom funkcioniranju djece s cerebralnim oštećenjem vida i djece s disleksijom, kako bi se jasno uvidjele sličnosti i razlike pojedine teškoće.

3. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

3.1. Ventralni i dorzalni put

Znanstvenici Ungerleider i Mishkin 1982. godine mapiraju dva vidna sustava koja se međusobno razlikuju po lokaciji u mozgu. Za ventralni tok to je inferotemporalni korteks, a za dorzalni tok posteriorni dio parijetalnog režnja. Nekoliko godina kasnije, točnije 1992. autori Goodale i Milner stvaraju takozvani „Model dva vidna sustava“ te opisuju da kada vizualna informacija iz okoline pristigne u zatiljni (okcipitalni) režanj, prenosi se u dva zasebna puta, točnije u sljepoočni (temporalni) i tjemeni (parijetalni) režanj (Goodale i Milner, 1992). Dorzalni i ventralni tok odgovorni su za obradu viših vidnih funkcija čija patologija uzrokuje cerebralno oštećenje vida (McKillop i Dutton, 2008). Takav naziv dobili su po dvjema vrsta stanica do kojih dolaze električni signali iz oka (Lueck i Dutton, 2015). Novija istraživanja pokazuju kako navedena dva toka ne funkcioniraju odvojeno, već među njima postoji veliki broj poveznica (Milner, 2017).

Prema autorima Zihl i Dutton (2015) ventralni tok integrira funkcije tjemenog i sljepoočnog režnja te podržava procese vizualnog prepoznavanja i orijentacije. Upravo nam temporalni režanj osigurava dugoročnu vizualnu memoriju već viđenog, odnosno stvara „vizualnu knjižnicu“ (engl. visual library). Iz tog razloga, ventralni tok preuzima važnu ulogu u prepoznavanju boja, objekata, oblika, lica te pri pronalaženju ruta (Goodale i Milner, 1992).

Ventralni tok naziv je vidnog puta smještenog između zatiljnog i sljepoočnog režnja, dok je dorzalni tok smješten između zatiljnog režnja i posteriornog tjemenog (parijetalnog) režnja. Dorzalni tok i posteriorni dio parijetalnog režnja funkcionira na nesvjesnoj razini, dok s druge strane, ventralni tok i temporalni režanj na svjesnoj razini (Goodale i Milner, 1992).

Autori Phillip i Dutton (2014) detaljno opisuju kako se vidni sustav sastoji od prethodno spomenuta dva paralelna puta pod nazivom dorzalni (parijetalni) ili M put te ventralni (temporalni) ili P put. Slovo M predstavlja „velike“ magnocelularne stanice, dok se slovo P odnosi na parvocelularne „patuljaste“ stanice. Glavna obilježja dorzalnog (M) puta su velika receptivna polja, velika brzina vodljivosti te osjetljivost na percepciju kretanja i niskog kontrasta u mraku i sumraku. S druge strane, ventralni (P) put ima mala receptivna polja te srednju brzinu vodljivosti, a stanice su povezane s čunjićima i osjetljive su na razlikovanje boja, oblika i detalja (Shapley, 1990 prema Boden i Giaschi, 2007). Dorzalni i ventralni put prenose informacije do frontalnog (čeonog) režnja. Dorzalni put utječe na usmjeravanje

vizualne pažnje te na pokrete tijela, a često se naziva i „Gdje“ (engl. „Where“) put, dok se ventralni put često naziva „Što“ (engl. „What“) put te je odgovoran za identifikaciju objekata (Stein, 2018). Zahvaljujući radu dorzalnog toka, omogućeno je kontinuirano mapiranje komponenti vizualne scene i ažuriranje mentalnih reprezentacija prostora koje objedinjuju iskustva iz preostalih osjetila (Zihl i Dutton, 2015).

Na području ventralnog vidnog puta također se nalazi i već spomenuto područje odgovorno za čitanje (engl. VWFA- visual word form area). Ono također prima informacije i iz dorzalnog toka, koji pak usmjerava vizualnu pažnju na slovo koje je u određenom trenutku potrebno dekodirati (Vidyasagar i Pammer, 1999). Istraživanja na području disleksije navode disfunkciju upravo na području odgovornom za čitanje (Shaywitz i Shaywitz, 2005 prema Van der Mark i sur., 2009). Područje odgovorno za čitanje (VWFA) primarno je vizualno iz razloga što bolje odgovara na pisanu nego izgovorenu riječ (Dehaene i sur., 2002 prema Sigurdardottir i sur., 2015). Ukoliko je netaknuto, odnosno nisu prisutna oštećenja, utječe na efikasnost čitanja kroz paralelnu obradu više slova, a ukoliko je prisutno oštećenje na ovom području, čitanje će biti otežano i usporeno (Sigurdardottir i sur., 2015).

Tipično za disfunkciju ventralnog toka su problemi s prepoznavanjem, točnije javljaju se teškoće perceptivne obrade kao što su ne prepoznavanje predmeta, likova, veličina, oblika, boja, lica osoba te napisanih riječi (slova). Također, može se javiti loša orijentacija te loša vizualna memorija i nemogućnost prepoznavanja (dosjećanja) prethodno viđenog (Goodale, 2013 prema Vučinić i sur., 2019). S druge strane, disfunkcija dorzalnog toka uzrokuje probleme vizualne pažnje, točnije prisutno je zanemarivanje i nepažnja određenih dijelova vidnog polja, što znatno otežava skeniranje okoline. Osobe s disfunkcijom dorzalnog toka također ometa vizualna zasićenost pozadine i prednjeg plana. Nadalje, mogu biti prisutni ispadi u vidnom polju, otežani vizualno vođeni pokreti te „gaze apraxia“ (engl. apraksija zone pogleda) zbog koje se javlja nemogućnost iniciranja i izvođenja sakada, točnije osoba dugo zadržava pogled u jednoj zoni pogleda. Kod disfunkcije dorzalnog toka također je važno spomenuti i nemogućnost vizualne percepcije pokreta (diskinetopsija) te probleme u gužvi (Vučinić i sur., 2019). Diskinetopsija može uzrokovati poteškoće u percepciji automobila u vožnji ili lopte koja se okreće u zraku, sve dok se brzina predmeta u pokretu ne krene smanjivati. Prisutna je kod djece rođene prije 34. tjedna trudnoće i kod koje je prisutno oštećenje periventrikularne bijele tvari.

Teškoće perceptivne obrade vizualnih informacija, osobito vizualno prepoznavanje prisutno kod disfunkcije ventralnog toka, kao i teškoće vizualne pažnje i pretraživanja kod disfunkcije

dorzalnog toka, mogu se izrazito loše odraziti na vještine čitanja i pisanja (Vučinić i sur., 2019). Zbog prethodno navedenog, djeca će prilikom čitanja imati problema s tekstovima koji su vizualno prezasićeni te će se javiti teškoće pri simultanom praćenju teksta ukoliko se puno informacija nalazi na jednoj strani. Nadalje, pomicanje glave koje djeci služi kao kompenzacija radi usmjeravanja pogleda prema vizualnoj meti, iziskuje mnogo više vremena i energije pa samim time usporava proces čitanja. Određeni autori u svom istraživanju pokazuju kako su djeca s dijagnozom cerebralnog oštećenja vida prosječnih intelektualnih sposobnosti, imala lošija postignuća pri čitanju, u odnosu na djecu koja pripadaju kategoriji osoba s teškim oštećenjem vida (Ek i sur., 2000; Fellenius i sur., 2001 prema Vučinić i sur., 2019).

Autori Ortibus i suradnici (2011) pri oštećenju dorzalnog toka također navode i nemogućnost upravljanja složenim scenama i trodimenzionalnim prostorom. U toj slučaju, problem može predstaviti prelaženje stepenica ili detektiranje rubnika, stoga osoba često podiže nogu prekasno ili prerano. Navedena problematika često se javlja uz poteškoće simultane percepcije (Dutton, 2003). Simultanognozija je nedostatak ili potpuni gubitak simultane obrade koji onemogućuje registriranje predmeta u okruženju ukoliko na njega nije bila usmjerena direktna pažnja (Zihl i Dutton, 2015). Problem se javlja i prilikom pozicioniranja prstiju i određivanja orijentacije šake, odnosno pri određivanju točne veličine hvata potrebnog za dohvaćanje predmeta (Goodale i Milner, 1992). Skup oštećenja Balintovog sindroma (engl. Balint-Holmes syndrome) čine simultanognozija, optička ataksija i apraksija zone pogleda. Navedeni sindrom rijetko je zabilježen što je vjerojatno posljedica slabijeg prepoznavanja i dijagnosticiranja (Phillip i Dutton, 2014).

3.2. Vizualne teškoće prisutne kod cerebralnog oštećenja vida

Ovisno o lokaciji i veličini ozljede mozga, manifestacije teškoća bitno se razlikuju; mogu se odnositi na vidno polje ili pak na vizualno prepoznavanje, pretraživanje, pažnju, memoriju te na pokrete tijela (Lueck i sur., 2019). Najčešće kliničke manifestacije cerebralnog oštećenja vida su problemi fiksacije, problemi s okulomotorikom, smanjena oštrina vida, ispadi u vidnom polju te smanjena osjetljivost na kontraste (Jacobson i Dutton, 2000; Dutton i Jacobson, 2001; Good i sur., 2001; Salati, 2002 prema Alimović i sur., 2013).

Navedene vizualne poteškoće mogu objasniti neuobičajene pokrete glave prilikom traženja ili dosezanja određenog predmeta. Naime, kod djece s CVI može se primijetiti naginjanje i približavanje predmeta očima kako bi smanjili vizualnu zasićenost ili izoštrili sliku. Prilikom

promatranja predmeta skloniji su korištenju perifernog umjesto centralnog vidnog polja (Dutton i Jacobson, 2001). Iako je percepcija boja često očuvana kod djece s CVI, sklonija su svjetlije obojanim predmetima, osobito plavim i žutim (Ortibus i sur., 2019).

Prema autorima Vučinić, Stanimirov, Alimović i Anđelković (2019) cerebralno oštećenje vida uzrokuje niz ograničenja u svakodnevnom funkcioniranju kao što su:

- teškoće percepcije dubine koje ograničavaju funkcioniranje u trodimenzionalnom okruženju (spoticanje o jasno vidljive predmete, sudaranje s predmetima u okolini, neuobičajeno reagiranje na druge osobe u pokretu, bicikliste i automobile, teškoće s promjenom rasporeda kod kuće ili u učionici, nesigurnost kretanja na mjestima promjene površina kao što je prijelaz s travnate površine na asfalt);
- teškoće prilikom praćenja kretanja, prepoznavanja i lociranja objekata (otežano praćenje pogledom osoba i predmeta u pokretu- primjerice automobila ili lopte, otežano pronalaženje igračke koja se nalazi u kutiji s drugim igračkama ili na zasićenoj podlozi- primjerice na šarenom tepihu, te otežano razlikovanje poznatih od nepoznatih osoba u gužvi);
- teškoće u prepoznavanju dvodimenzionalnih prikaza (primjerice slova, brojevi, oblici, slike predmeta, lica osoba)

Stručnjaci CVI klinike u Belgiji procijenili su 70 djece s dijagnozom cerebralnog oštećenja vida na osam vizualno perceptivnih zadataka, a pronađene su sljedeće teškoće: teškoće prepoznavanja linija, problemi pri odvajanju lika od pozadine te pri percepciji vizualno zasićene okoline (kod većine djece), problemi s čitanjem ili prepoznavanjem slova (šestero djece), problemi u raspoznavanju facijalnih ekspresija (kod jednog djeteta) (Ortibus i sur., 2008).

Djeca s dijagnozom cerebralnog oštećenja vida zbog prisutnih teškoća nemaju percepciju o tome kako izgleda uobičajen, „normalan“ vid, stoga će teškoće na koje nailaze vrlo teško interpretirati roditeljima i stručnjacima, osobito kada su mlađi. Ukoliko roditelji i stručnjaci ne dobivaju adekvatne informacije od strane djeteta, zaključuju samostalno o njegovim teškoćama koje posljedično mogu pogrešno interpretirati, a dijete ostaje neshvaćeno te se javljaju snažne emocionalne reakcije poput frustracije, osjećaja srama i straha, anksioznosti i depresije (Zihl i Dutton, 2015).

Određeni broj djece će uz teškoće vizualne obrade imati i problema u prisustvu auditivnih, odnosno slušnih podražaja koji su vrlo glasni ili će se pak javiti frustracije zbog nemogućnosti određivanja izvora zvuka. S druge strane, mogu se javiti i reakcije isključivo na specifične zvukove ili na govor kod kojeg su prisutne velike promjene u visini (Dutton, 2003). Također se mogu pojaviti teškoće prilikom praćenja brzih pokreta kao što su ubrzane i nagle gestikulacije (prisutne primjerice u znakovnom jeziku) te brze promjene izraza lica, nagle promjene u učionici, ubrzano kretanje djece na skateboard-u ili biciklu ili pak pri praćenju životinja koje se brzo kreću. Navedene poteškoće kod djece s CVI mogu izazvati strah od predmeta u pokretu, stoga se nerijetko predškolska djeca izdvajaju iz skupine te odlaze igrati samostalno.

Prethodno navedeno odgajatelji ili roditelji mogu protumačiti kao teškoće pri uspostavljanju i održavanju socijalne interakcije s vršnjacima. Također, mogu se primijetiti i teškoće u okruženjima koji su prepuni različitih vizualnih ili auditivnih podražaja, koja ne samo da na djecu mogu ostaviti snažan negativan utisak, već mogu uzorkovati i frustracije kod djece koja se ne osjećaju kao da se mogu nositi s okolinom u kojoj se nalaze (engl. CVI meltdowns) (Lueck i sur., 2019). Kod djece kod kojih su prisutne ovakve posljedice cerebralnog oštećenja vida, često možemo primijetiti izbjegavanje prenatrpanih prostora ili povećanje anksioznosti u istima. Radije će odabrati sjediti sa strane ili će lošije obavljati zadatke u takvom okruženju, ukoliko ga ne mogu izbjeći. Ponekad će čak, kako bi se mogli nositi sa situacijom u kojoj se nalaze, prekriti oči kako bi potisnuli nadolazeće vizualne informacije (Lueck i sur., 2019). Slično navode i autori Phillip i Dutton (2014) koji ističu da CVI može spriječiti učinkovito vizualno i kognitivno funkcioniranje u svakodnevnom okruženju, osobito ukoliko se dijete nalazi u vrlo bučnim i ometajućim okruženjima.

Kod djece s cerebralnim oštećenjem vida često može biti prisutna fluktuacija vida zbog zdravstvenih i okolinskih čimbenika (Jan, Groenveld i Sykanda, 1987; Gorrie, Goodall i Rush, 2019 prema Chang i Borchert, 2020). S obzirom da su prisutne teškoće vizualne memorije, mogu imati problema s crtanjem i pisanjem na temelju prisjećanja, što će utjecati na vještine čitanja, orijentiranja i rješavanje geometrijskih zadataka. Ponekad se mogu izgubiti u prostoru te imati teškoća s prisjećanjem točne lokacije orijentira (Lueck i sur., 2019).

Budući da vid ima ključnu ulogu u učenju i kognitivnom razvoju, očekivano je da će cerebralno oštećenje vida, neovisno o prisutnoj težini oštećenja vida, utjecati na nekoliko područja razvoja i učenja, osobito ukoliko se navedene teškoće ne prepoznaju na vrijeme (Lueck i sur., 2019). Slabije školsko postignuće također je povezano s cerebralnim oštećenjem

vida (Williams i sur., 2021). Kod djece s dijagnozom CVI-a može se u bilo kojem trenutku pojaviti vizualni zamor kao posljedica produženog vremena vizualne obrade (McKillop i Dutton, 2008), stoga nije iznenađujuće da se javljaju problemi u školskom okruženju koje je vrlo bučno i prepuno vizualnih podražaja. Osobama iz djetetove okoline često zna biti sumnjivo iz kojeg razloga ponekad dijete može uspješno riješiti određeni zadatak ili bez problema prepoznati predmet, a ponekad isto ne uspijeva. Najčešće se prvo postavlja sumnja na intelektualne teškoće, a tek kasnije na probleme u vizualnom funkcioniranju (Vučinić i sur., 2019).

Zatim dolazimo do prethodno opisanih poteškoća u vizualnom funkcioniranju zbog oštećenja dorzalnog i zbog ventralnog toka. Važno je naglasiti kako oštećenja mogu varirati u rasponu od poteškoće u samo jednoj funkciji do poteškoća u više njih (Lueck i sur., 2019). Teškoće pri prepoznavanju lica osoba (engl. developmental prosopagnosia) ili teškoće pri prepoznavanju pojedinačnih objekata u složenom okruženju (engl. simultagnosia) su vizualne disfunkcije, a ne jednostavno oštećenje vida. Oba poremećaja odnose se na probleme u mozgu koji su prisutni unatoč nesmetanom prijenosu informacija iz oka osobe koja promatra okolinu te se razlikuju od teškoća prepoznavanja lica na koje nailazi osoba s primjerice kataraktom (Colenbrander, 2009). Nemogućnost prepoznavanja lica prisutna je kod 2-2.5% populacije (Bowles i sur., 2009 prema Starrfelt, Klargaard, Petersen i Gerlach, 2018). Ukoliko djeci sa simultagnozijom pokažemo sliku, ona će najčešće izolirati i opisati samo jedan element, dok im se ne usmjeri pažnja na preostale elemente na slici (Phillip i Dutton, 2014). Zbog teškoća prepoznavanja lica osoba, detekcije poznatih osoba u daljini ili grupi ljudi te otežanom tumačenju facijalnih ekspresija, djeca s cerebralnim oštećenjem vida mogu imati već spomenute probleme u socijalnim interakcijama. Uspostavljanje socijalnih interakcija znatno će otežati nemogućnost istovremenog hodanja i pričanja te burno reagiranje u bučnim prostorima koje može uzrokovati izoliranje djeteta od skupine vršnjaka (Phillip i Dutton, 2014).

Vještina čitanja često je otežana zbog svih vizualnih problema uzrokovanih cerebralnim oštećenjem vida (Alimović, 2012). Na čitanje utječu i teškoće određenih vidnih funkcija prisutne kod cerebralnog oštećenja vida, kao što su slaba oštrina vida, osjetljivost na kontraste te slabija kontrola sakada. Prilikom čitanja djeca s cerebralnim oštećenjem vida mogu naići na probleme ukoliko imaju disfunkciju ventralnog puta koja uzrokuje poteškoće u prepoznavanju slova i riječi, dok disfunkcija dorzalnog puta uzrokuje oštećenje simultane percepcije koja dovodi do efekta zgušnjavanja (Phillip i Dutton, 2014). Osim navedenog, čitanje može

ometati desna i lijeva hemianopsija- desna hemianopsija uzrokuje iskakanje nadolazeće riječi, dok lijeva uzrokuje nestajanje riječi (McKillop i Dutton, 2008). Budući da djeca s cerebralnim oštećenjem vida generalno govoreći imaju poteškoće s dekodiranjem teksta, često prilikom čitanja određene poteškoće mogu biti zamijenjene disleksijom. Nadalje, kod cerebralnog oštećenja vida disfunkcije ventralnog puta, poput teškoća u prepoznavanju slova i statičnih slika također može biti pogrešno protumačena kao disleksija.

S druge strane, autor Stein (2018) naglašava da s obzirom da su kod cerebralnog oštećenja vida prisutne teškoće vizualne kontrole i obrade pokreta, ono može imati uzročnu ulogu u razvoju disleksije kod djece. Kod djece s disleksijom su također zabilježene disfunkcije dorzalnog puta, poput teškoća pri preusmjeravanju vizualne pažnje, kontrole i koherentne obrade pokreta (Kevan i Pammner, 2008). Upravo je preusmjeravanje vizualne pažnje povezano s fonološkom sviješću koja je uključena u faze razvoja čitanja (Gorrie, 2019). Autori Williams i suradnici (2011) u svom su istraživanju na uzorku od 4512 djece utvrdili da što su veće poteškoće koje dijete ima u aktivnostima koje uključuju aktivaciju dorzalnog puta, to je slabiji razvoj tehnike čitanja. Detaljnije o vizualnim problemima djece s disleksijom navedeno je u sljedećem poglavlju.

Nadalje, poteškoće kod djece s cerebralnim oštećenjem vida često mogu biti pogrešno identificirane te zamijenjene teškoćama učenja ili ne praćenjem nastavnog sadržaja (Lueck i sur., 2019).

Zaključno, kod djece s dijagnozom cerebralnog oštećenja vida prisutne su specifične teškoće u vizualnom ponašanju ili funkcioniranju. Unatoč tome što njihovo oko funkcionira normalno, prisutne su oslabljene vizualne reakcije te vizualna nepažnja. Zakašnjeli vizualni odgovor, smanjena vidna pažnja te otežano usmjeravanje pogleda često rezultiraju pogrešnom procjene ove skupine djece kao nepažljive ili slabo motivirane (Good, 2001; Fazzi i sur., 2007 prema Ortibus i sur., 2019).

3.3. Teorije nastanka disleksije

Pregledom znanstvenih radova i istraživanja može se uočiti da se među najučestalijim teorijama koje pokušavaju objasniti uzroke disleksije nalaze: teorija fonoloških nedostataka (engl. the Phonological Theory), magnocelularna teorija (engl. the Magnocellular Theory) i teorija nedostataka vidne pažnje (engl. Visual Attention Deficit Theory). Zajednička osnovna postavka navedenih teorija odnosi se na poremećaj u percepciji i obradi auditivnih ili vizualnih informacija (Pijpker, 2013 prema Čagalj i sur., 2016).

S obzirom da se disleksija pojavljuje unatoč urednim intelektualnim sposobnostima i ispravnom poučavanju, znanstvenici od samih početaka nastoje otkriti njezine uzroke. Unatoč tome što do danas postoji mnogo teorija o nastanku disleksije, većina znanstvenika slaže se da je ista neurološki uvjetovana, kao što je prethodno prikazano u uvodu. Otkrivanje točnog uzroka iznimno je važno za pružanje ispravnih metoda poučavanja i postavljanje realnih ciljeva u tretmanu (Ronconi i sur., 2020).

Uzroci disleksije predmet su učestale rasprave te su brojne teorije predložene kao moguće objašnjenje (Ramus i sur., 2003 prema Edwards i Schatschneider, 2020). Naime, kod osoba s disleksijom često su prisutni i neki drugi kognitivni poremećaji koji nisu uključeni u dijagnostičke kriterije disleksije, a odnose se na deficite radne memorije (primjerice Fostick i Revah, 2018), teškoće temporalne obrade (Vandermosten i sur., 2010), teškoće usmjeravanja pažnje (Heim i sur., 2008), teškoće auditivne diskriminacije (Amitay i sur., 2002), teškoće u motoričkim vještinama (Nicolson, Fawcett, i Dean, 2001) te teškoće vizualne obrade (White i sur., 2006; Heim i sur., 2010). Ovakva heterogenost populacije osoba s disleksijom dovodi do različitih teorija o njezinom uzroku (Rodrigues, 2018).

Heterogenost populacije osoba s disleksijom dovodi znanstvenike do podržavanja alternativnog pogleda da disleksija zapravo nastaje kao posljedica višestrukih i međusobno neovisnih kognitivnih poremećaja (Wolf i Bowers, 1999; Valdois, Bosse i Tainturier, 2004 prema Peyrin, Démonet, N'Guyen-Morel, Le Bas i Valdois, 2011). Prema modelu višestrukih nedostataka, razvojni poremećaji proizlaze iz višestrukih kognitivnih čimbenika (Pennington, 2006 prema Edwards i Schatschneider, 2020). Navedeni model predlaže da zbog višestrukih etioloških čimbenika, veći broj kognitivnih faktora mora biti prisutan kako bi se poremećaj očitovao na ponašajnoj razini (Edwards i Schatschneider, 2020). Ipak, po pitanju disleksije i dalje najviše prevladavaju teorije jednog uzroka.

1) Teorija fonoloških nedostataka

Unatoč brojnim teorijama o nastanku disleksije, najčešće prihvaćeno objašnjenje daje teorija fonoloških nedostataka. Prema navedenoj teoriji, problemi se javljaju u domeni fonološke svjesnosti, fonološkog imenovanja, fonološkog radnog pamćenja te fonološke obrade, a djeca imaju teškoća pri obradi govornih glasova što uzrokuje probleme u obradi riječi. Zahvaćene također mogu biti i vještine ortografije te dekodiranje. Upravo će nedostatno fonološko kodiranje otežati uspostavljanje odnosa između vizualnog i govornog (Vellutino i sur., 1996). U jednom je istraživanju skupina djece s disleksijom u dobi od sedam do devet godina

pokazala znatno lošiju fonološku obradu u usporedbi s kontrolom skupinom djece (Kennedy i Brady, 1997 prema Dickie, 2006), na temelju čega su stručnjaci zaključili kako je kod osoba s disleksijom moguća prisutnost teškoća u fonološkim vještinama i kako su one zapravo u pozadini disleksije, te tako nastaje teorija fonoloških nedostataka.

Fonološka svijest je razumijevanje da se riječi sastoje od manjih dijelova- fonema ili govornih glasova, a fonološka obrada sastoji se od više vještina, točnije prepoznavanja rime, ponavljanja pseudo riječi te brzog imenovanja (Dickie, 2006). Pseudo riječi su riječi koje mogu biti lako pročitane prema jezičnim pravilima, ali ne znače ništa (Stein, 2018). Ranija istraživanja potvrđuju da sposobnost korištenja rime može predvidjeti kasnije ishode čitanja i pisanja te da djeca koja uče koristiti rimu zapravo na taj način unaprjeđuju svoje čitanje (Eden i sur., 1996).

Većina neuroloških istraživanja koja su koristila funkcijske metode oslikavanja mozga također podupiru teoriju fonoloških nedostataka (Peyrin i sur., 2011). Teorija fonoloških nedostataka navodi da kod djece s disleksijom može biti prisutan fonološki deficit neovisno o drugim kognitivnim funkcijama (Stanovich, 1988). Iako se neurobiološka jednakost ne preslikava u jedinstveni oblik disleksije u raznim jezicima, većina se istraživača ipak slaže da je disleksija poremećaj jezičnog podrijetla (Drmić i Palmović, 2012).

Ipak, fonološka teorija ne može objasniti sve deficite primijećene kod osoba s dijagnozom disleksije, primjerice kod onih koji imaju dobro očuvane fonološke vještine. Nedostatkom se smatra nemogućnost objašnjavanja problema vizualne, senzorne i motorne koordinacije koji su zabilježeni kod mnogo osoba s disleksijom (Germano, Gagliano i Curatolo, 2010). Nadalje, postoje istraživanja koja pokazuju da neće sve osobe s disleksijom imati koristi od fonoloških intervencijskih programa (Torgesen, Morgan i Davis, 1992; McArthur, Ellis, Atkinson i Coltheart, 2008 prema Rodrigues, 2018) te da neće sve fonološke intervencije poboljšati vještinu čitanja (Lorusso, Facoetti, Toraldo i Molteni, 2005; Franceschini i sur., 2013 prema Rodrigues, 2018).

Nedavna neurološka istraživanja pokazuju kako su fonološki nedostaci pronađeni kod osoba s disleksijom povezani s značajnim abnormalnostima u moždanoj povezanosti i kortikalnoj strukturi, osobito u području lijeve hemisfere mozga odgovorne za jezik (Hampson i sur., 2006; Xia i sur., 2015 prema Stein, 2018). Autor Stein (2018) naglašava kako takvi rezultati dokazuju da teorija fonoloških nedostataka nipošto nije pogrešna, već je nepotpuna.

Nepovoljna posljedica dominantnosti ove teorije jest da je danas gotovo nemoguće definirati disleksiju kao kategoriju poremećaja čitanja koja se razlikuje od drugih mogućih razloga nastanka teškoća čitanja, kao što su niske opće sposobnosti, loše podučavanje, obiteljski nepovoljna situacija ili nedostatak podrške obitelji. Razlog tomu je što, bez obzira na uzrok, teškoće čitanja uvijek su rezultat nemogućnosti rastavljanja riječi u odvojene glasovne jedinice koje je potrebno upariti sa slovima koja ih simboliziraju, jer je to i glavni smisao čitanja. Prema tome, donekle svako dijete koje ne uspijeva čitati ima fonološke probleme, odnosno ne postoji razlika između fonoloških sposobnosti djece s disleksijom u usporedbi s onom koja doživljavaju neuspjeh u čitanju iz drugih razloga (Stanovich, 1994 prema Stein, 2018). Posljedično, ne možemo razlikovati disleksiju od drugih uzroka teškoća čitanja isključivo na temelju fonoloških vještina. Umjesto toga, Stein (2018) naglašava kako bismo za postavljanje dijagnoze disleksije trebali izravno mjeriti nedostatke vizualne i auditivne obrade koji u prvom redu uzrokuju odstupanja.

Kao što je već spomenuto, osim fonoloških nedostataka osobe s disleksijom često imaju pridružene teškoće auditivne ili vizualne obrade, a time dolazimo do sljedećih teorija.

2) Magnocelularna teorija

Magnocelularna teorija u znanstvenim je krugovima jedna od najkontroverznijih uzročnih teorija disleksije koja je predmet intenzivnog istraživanja od 80-ih godina prošlog stoljeća. Pregled literature dovodi do brojnih istraživanja ove teorije koja joj govore u prilog ili je pak u potpunosti opovrgavaju (Stein i Walsh, 1997).

Prema magnocelularnoj teoriji disleksija je povezana s deficitom prisutnim u magnocelularnom (dorzalnom) putu lateralnog koljenastog tijela (engl. LGN- lateral geniculate nucleus) (Stein i Walsh, 1997). Naime, lateralno koljenasto tijelo sadrži tri tipa slojeva: magnocelularni, parvocelularni i koniocelularni. Magnocelularne stanice specijalizirane su za brze prijenose vizualnih informacija uključenih u kretanje, lokaliziranje i temporalno analiziranje. Kao što je spomenuto u prethodnom poglavlju, magnocelularni, odnosno dorzalni tok, ima ključnu ulogu u usmjeravanju vidne pažnje, točnije vizualno vođenih pokreta prilikom čitanja. Autori Stein i Walsh (1997) navode kako magnocelularni deficit najvjerojatnije utječe na čitanje kroz moždanu povezanost s posteriorno parijetalnim korteksom koji je važan za kontrolu pokreta očiju, vizualno-prostornu pažnju te periferni vid.

Magnocelularne stanice imaju veliko receptivno polje, prikupljaju svjetlost iz šireg područja te su osjetljivije i brže reagiraju, no s druge strane nisu dovoljno osjetljive za sitne detalje ili

boju (Stein, 2012). Unatoč tome što u primarnom vidnom korteksu dolazi do miješanja magnocelularnih i parvocelularnih signala, dorzalni tok dominira zbog magnocelularnog inputa te stoga ima važnu ulogu u vizualno-motoričkoj kontroli (Goodale i Milner, 1992).

Budući da je jedna od važnijih uloga magnocelularnog sustava kontrola pokreta očiju, ukoliko je uredna funkcija sustava narušena, javljaju se teškoće fiksacije te se slova počinju miješati i preklapati, što uzrokuje vizualnu zbunjenost. Kao što je prethodno spomenuto, kod osoba s disleksijom pravilna je izmjena sakada i fiksacija narušena te nastaju teškoće u sintezi riječi gdje osoba čita riječ slovo po slovo (Drmić i Palmović, 2012). Osobe se teže snalaze u tekstu, mogu izgubiti „red“ pri čitanju, odnosno preskočiti ga zbog usporenog prijelaza s jednog vizualnog podražaja na drugi.

Autori Borsting i suradnici (1996) prema Stein i Walsh (1997) u svom su istraživanju primijetili smanjenu osjetljivost na kontraste kod osoba s disleksijom koje su imale vizualne i fonološke deficite. Suprotno, oni koji su imali samo jedan od ovih problema (vizualni ili fonološki) pokazivali su normalnu osjetljivost na kontraste.

U istraživanjima koja podržavaju magnocelularnu teoriju osobe s disleksijom imale su lošiju izvedbu u zadacima percepcije pokreta (Slaghuis i Ryan, 1999; Stein, 2001), smanjeni raspon vizualno-prostorne pažnje (Bosse, Tainturier i Valdois, 2007; Lobier, Zoubrinetzky i Valdois, 2012) te teškoće učinkovitog usmjeravanja prostorne pažnje (Facoetti i Molteni, 2001; Facoetti i sur., 2003 prema Chamberlain i sur., 2018).

Cilj istraživanja Rodrigues (2018) bio je otkriti je li kod djece s i bez disleksije prisutan drugačiji obrazac vizualnih oštećenja. Uzorak je uključivao 33 djece s disleksijom te 34 bez disleksije iz kontrolne skupine, a u obzir su uzeti kvocijent inteligencije i razina čitanja. Skupine su bile uspoređivane na nizu vizualno-perceptivnih zadataka koji procjenjuju kromatsku i akromatsku osjetljivost na kontraste te percepciju pokreta. Rezultati pokazuju kako je skupina djece s disleksijom znatno lošija od kontrolne skupine u zadatku percepcije pokreta, što je u skladu s prijašnjim istraživanjima (primjerice Demb i sur., 1998 ili Amitay i sur., 2002). Ovo istraživanje također pokazuje da skupina djece s disleksijom ima očuvani kromatski vid, odnosno vid za boje, ali smanjenu osjetljivost na kontraste. Nadalje, rezultati ovog istraživanja ukazuju na spektar vizualnih teškoća u skupini djece s disleksijom te opovrgavaju postojanje jedinstvenog vizualno-perceptivnog oštećenja. Također, pristup ovog istraživanja pokazuje da što je veća uključenost dorzalnog toka, to su veće razlike između djece s i bez disleksije. Zaključno, dokazana je povezanost između niske razine vizualnog

funkcioniranja i čitanja, stoga rezultati ovog istraživanja podržavaju postojanje dorzalnog (magnocelularnog) deficita kod djece s disleksijom te navode kako je ključan problem potkrepljivanja ove teorije nemogućnost aktiviranja isključivo dorzalnog vidnog puta (Rodrigues, 2018).

Brojna istraživanja pokazuju nedostatne rezultate na mjerenju magnocelularne obrade kod osoba s disleksijom u usporedbi s onima bez disleksije, primjerice u zadacima: osjetljivosti na dinamične vizualne podražaje (Lovegrove i sur., 1980; Richardson, Mason i Stein, 1995), detektiranja vizualno vođenih pokreta (Pammer i Wheatley, 2001) te opažanja kretanja u kratkim intervalima (Cestnick i Coltheart, 1999 prema Jones, Branigan i Kelly, 2008).

Nadalje, mnoga istraživanja nastojala su pokazati kako će jačanje dorzalnog sustava rezultirati poboljšanim vještinama čitanja. Lawton i Shelley-Tremblay (2017) u svom su istraživanju „trenirali“ magnocelularne funkcije kod osoba s disleksijom tako što su morali pretpostaviti kojom će se stranom kretati linije smanjenog kontrasta. Kako se osjetljivost na kontraste poboljšavala, tako je dodatno smanjivala kontrast linija, čime se povećala magnocelularna osjetljivost, a s time i poboljšale vještine čitanja (Lawton i Shelley-Tremblay, 2017). Slično prethodnom istraživanju, autori Chouake i suradnici (2012) trenirali su dorzalni put detektiranjem brzih pokreta, što je rezultiralo većom točnošću pri čitanju (Chouake, Levy, Javitt i Lavidor, 2012). U jednom vizualno-motoričkom treningu, intervencija se sastojala od percepcije pokreta, vizualnog pretraživanja i vizualnog slijeđenja, a navedene vježbe poboljšale su funkciju magnocelularnog puta što je utjecalo na poboljšanje fonološke svijesti (Qian i Bi, 2015). Leong i suradnici (2014) nastojali su poboljšati sakade osnovnoškolskih učenika, što je naposljetku značajno utjecalo na njihovu fluentnost pri čitanju, odnosno povećalo razumijevanje pročitanih tekstova.

Iako dorzalnim putem uglavnom dominiraju magnocelularne stanice, ne smije se izostaviti malen postotak utjecaja parvocelularnih stanica (Skottun i Skoyles, 2011 prema Stein, 2018). Međutim, koristeći određene neurološke strategije (korištenje visokog kontrasta pri niskim osvjetljenjima te visokim frekvencijama na koje parvocelularne stanice ne reagiraju) moguće je selektivno stimulirati magnocelularni sustav. Ovu strategiju koristila su brojna psihofizička, funkcijska i vizuomotorička istraživanja te je većina zaključila kako osobe s disleksijom jasno pokazuju oštećenje dorzalnog vidnog puta, odnosno abnormalnu vizualnu magnocelularnu funkciju (Solan, Shelley-Tremblay, Hansen i Larson, 2007; Kevan i Pammer, 2008; Tannen i sur., 2015 prema Stein, 2018).

Ipak, brojna istraživanja o magnocelularnoj teoriji uključivala su vrlo male uzorke stoga je teško donositi sigurne zaključke. U jednom istraživanju autori otkrivaju kako se kod trinaestero djece koja su sudjelovala u magnocelularnom treningu, vještina čitanja značajnije poboljšala, nego kod jedanaestero djece koja nisu (Ebrahimi, Pouretmad, Khatibi i Stein, 2019 prema Edwards i Schatschneider, 2020). Stručnjaci ističu kako je glavni nedostatak magnocelularne teorije što ne može objasniti iz kojeg razloga neki pojedinci s magnocelularnim deficitom razviju disleksiju, a drugi ne (Skoyles i Skottun, 2004 prema Edwards i Schatschneider, 2020). Buduća istraživanja trebala bi pokušati ponoviti studije koje podupiru teoriju magnocelularnog deficita na većem uzorku ispitanika procjenjujući cijeli spektar vještina čitanja.

Iako postoje određeni dokazi da su magnocelularni deficiti na neki način povezani s patologijom disleksije, ostaje i dalje nepoznato na koji način navedene abnormalnosti mogu biti temelj disleksije (Vidyasagar i Pammer, 1999).

Magnocelularna oštećenja pronađena kod osoba s disleksijom vrlo su blaga te se često primjećuju tek pomoću vrlo niskih kontrasta koji nisu prisutni pri normalnom čitanju. Stoga se postavlja pitanje, kako ovakva mala oštećenja mogu uzrokovati poremećaj čitanja? Autori Stein i Walsh (1997) objašnjavaju da se odgovor na prethodno pitanje nalazi u anatomskim vezama između lateralnog koljenastog tijela te posteriorno parijetalnog korteksa. Kao što je naglašeno u prethodnim poglavljima, posteriorno parijetalni korteks iznimno je važan za kontrolu pokreta očiju, vizualno-prostoru pažnju i periferni vid- sve komponente važne za čitanje (Geiger i Lettvin, 1987; Morris i Rayner, 1991; McConckie i sur., 1991 prema Stein i Walsh, 1997).

Postoje određeni dokazi koji sugeriraju da deficit magnocelularne temporalne obrade nije ograničen isključivo na vid i sluh, već se proteže i na druge sustave, poput vestibularnog i motoričkog. Kod djece s disleksijom često je primijećena nespretnost i nekoordiniranost, neuredno pisanje, lošija ravnoteža, a ponekad i mišićna hipotonija (Nicholson i Fawcett, 1995 prema Stein i Welsh, 1997). Stoga, postoji mogućnost da kod osoba s disleksijom magnocelularne stranice imaju važnu ulogu u temporalnoj obradi svih senzornih, senzomotoričkih i motoričkih sustava u mozgu te da su upravo ta područja zahvaćena određenim poremećajima u ranom razvoju, genetske ili imunološke prirode (Stein, 2001).

Pregled literature novijih istraživanja predlaže kako su magnocelularni deficiti i teškoće usmjeravanja pažnje kod osoba s disleksijom zapravo posljedice smanjenog iskustva čitanja, a

ne abnormalnosti u razvoju dorzalnog toka (Goswami, 2015; Joo, Donnelly i Yeatman, 2017 prema Chamberlain i sur., 2018). Veliki broj istraživanja po tom pitanju pokazuje heterogene rezultate koji dolaze iz dva razloga: heterogenost uzorka populacije i heterogenost zadataka korištenih u istraživanjima (Gilger i sur., 2016 prema Chamberlain i sur., 2018).

Stein (2018) smatra kako je iznenađujuće da, unatoč velikom broju istraživanja koji govore u korist magnocelularne teorije, ona nije široko prihvaćena. Navodi kako brojni smatraju da podržavanje ove teorije nije kompatibilno s popularnijom teorijom fonoloških nedostataka, unatoč tome što magnocelularna teorija djelomično objašnjava fonološke probleme koji se javljaju kod djece.

Kritike i nedostaci magnocelularne teorije uglavnom su sažete u sljedećem: (1) Mnogo osoba s disleksijom nema vizualnih problema, a mnoga djeca uče čitati unatoč postojanju slabije magnocelularne funkcije (Skoyles i Skottun, 2004 prema Stein, 2018), stoga se magnocelularni deficit ne može smatrati nužnim čimbenikom disleksije; (2) Dorzalni i vizuo-motorni put ne pripada isključivo magnocelularnim stanicama (Skottun, 2015 prema Stein), točnije 10% vizualnih informacija dolazi od strane parvocelularnih stanica; (3) Postoji mogućnost da je magnocelularni deficit posljedica, a ne uzrok poremećaja čitanja. Većina dosadašnjih istraživanja su korelacijska, što znači da se uzrok i posljedica ne mogu utvrditi sa sigurnošću (Stein, 2018).

Neki autori predlažu kako se vizualni i fonološki deficiti pronađeni kod osoba s disleksijom mogu objasniti zajedničkim okvirom temporalnog oštećenja, odnosno da niz sustava može biti odgovoran za raspon senzornih, motoričkih i kognitivnih deficita. Navedena teorija samim time bi objasnila i heterogenost populacije osoba s disleksijom, međutim veliki dio takvih teorija još uvijek se svode na nagađanja. Istraživanja koja promatraju vizualnu obradu osoba s disleksijom često navode kako postoje preklapanja između vizualnih i fonoloških nedostataka (Lovegrove i sur., 1982; Eden i sur., 1995 prema Eden i sur., 1996), međutim još uvijek nije razjašnjeno nastaju li oba problema zbog iste etiologije ili je jedan posljedica drugoga. Kao i bilo koje drugo neurološko oštećenje koje ima jasnu etiološku podlogu, važno je provesti brojna istraživanja kako bi se odgovorilo na prethodna pitanja, uključujući istraživanja genetske povezanosti, neurološka te neurokemijska istraživanja (Eden i sur., 1996).

Osim naglašavanja koliko je fonološka svijest važna za razvoj pismenosti, nipošto se ne smije zaboraviti i razvoj auditivne, odnosno slušne percepcije nužne za procese čitanja i pisanja (Mirecka, 2017 prema Boksa i Cuprych, 2019). Neispravna artikulacija može direktno utjecati

na percepciju teksta pročitanoj naglas te uzrokovati teškoće pri razumijevanju istog (Boksa i Cuprych, 2019).

Kao što je prethodno spomenuto, neka djeca s disleksijom nemaju nikakvih vizualnih problema, već se kod njih javljaju auditivne teškoće. Osim što čitanje zahtijeva vizualno pregledavanje slova, također je važna i auditivna obrada fonema u izgovorenoj riječi. Baš kao i magnocelularno vizualno oštećenje, auditivno magnocelularno oštećenje također se smatra važnim uzrokom fonoloških teškoća kod djece s disleksijom (Stein, 2018).

Budući da magnocelularni deficiti potencijalno mogu biti otkriveni znatno ranije nego teškoće čitanja, Stein (2018) predlaže procjenu vizualnih i auditivnih temporalnih problema kod djece puno prije nego što pokažu eventualne teškoće pri čitanju kako bi se na vrijeme mogao započeti tretman te izbjegle kasnije psihološke posljedice doživljenog neuspjeha.

3) Teorija nedostataka vidne pažnje

Dvije su teorije koje u centar stavljaju teškoće raspona vizualne pažnje. Prva smatra kako problemi usmjerenja vidne pažnje mogu biti glavni uzrok disleksije kod određene skupine pojedinaca, neovisno o deficitu magnocelularnog toka (Bosse i sur., 2007). Druga teorija pak smatra suprotno, odnosno da je problem vidne pažnje povezan s magnocelularnim deficitom te kako se njome mogu objasniti određene teškoće čitanja (Whitney i Cornelissen, 2005 prema Peyrin i sur., 2011).

Kod neke djece s disleksijom pronađene su teškoće raspona vizualne pažnje, odnosno smanjen je broj elemenata koje mogu paralelno obuhvatiti pri vizualnoj obradi, međutim očuvane su fonološke vještine. Suprotno, kod drugih su pronađene slabije fonološke vještine ali očuvan raspon vizualne pažnje (Valdois i sur., 2003 prema Peyrin, 2011).

Cilj istraživanja autora Bosse i suradnika (2007) bio je podržati dokaze o neovisnosti između deficita fonološke obrade i smanjenog raspona vizualne pažnje kod osoba s disleksijom. Dva velika uzorka djece s disleksijom iz Francuske i Velike Britanije procijenjena su na području fonoloških vještina i raspona vizualne pažnje u odnosu na uspješnost u zadacima čitanja. Rezultati pokazuju da raspon vizualne pažnje i fonološki deficiti nisu povezani, što upućuje na zaključak da dolaze od međusobno neovisnih kognitivnih mehanizama. Također, u oba jezika, većina djece s disleksijom pokazivala je selektivne fonološke vještine ili deficit raspona vizualne pažnje, što dodatno podržava hipotezu da ova dva poremećaja međusobno neovisno doprinose razvoju disleksije (Bosse, Tainturier i Valdois, 2007).

U istraživanju autora Jones i suradnika (2008) također su pronađene razlike između odraslih visoko obrazovanih osoba s disleksijom i onih bez disleksije. Osobe s disleksijom imale su lošije rezultate od kontrolne skupine u zadacima vizualnog pretraživanja (raspon vizualne pažnje) kao i u zadacima dekodiranja simbola (Jones i sur., 2008).

3.4. Analiza vizualnih teškoća prisutnih kod disleksije i cerebralnog oštećenja vida

Općenito govoreći, teškoće kod disleksije su uglavnom vezane uz dekodiranje i kodiranje pisanoga teksta te se vežu uz fonološku obradu, teškoće vizualne obrade, organizacijske i sekvencijalne teškoće, teškoće u motorici i koordinaciji, pamćenju, jezične probleme ili perceptivne teškoće auditivne ili vizualne prirode (Lenček, 2012).

DSM-V priručnik opisuje nekoliko teškoća s kojima se susreću djeca s disleksijom od najranije dobi. Naime, u predškolskoj dobi moguć je manjak interesa za jezične igre koje koriste rimu i ponavljanje, a javljaju se i teškoće prilikom učenja dječjih pjesmica. Govor nije prikladan kronološkoj dobi, ne prepoznaju slova u svom imenu te imaju teškoća s brojanjem. Kasnije, u školskoj dobi javljaju se teškoće u točnom dekodiranju riječi, sricanju te sporije i netočno čitaju. Nadalje, u razdoblju od četvrtog do šestog razreda preskaču dijelove višesložnih riječi, dolazi do zamjene riječi koje zvuče slično te je prisutno slabije razumijevanje pročitano g teksta bez obzira na briznu i napor kod čitanja. Pokazuju strah od čitanja naglas te isto odbijaju. U starijoj, adolescentskoj dobi bolje dekodiraju riječi, no čitanje je još uvijek usporeno te je prisutan napor. U odrasloj dobi često moraju ponovo pročitati tekst kako bi shvatili njegov smisao i otežano im je donošenje zaključaka o pročitano m (DSM-V, 2013).

S obzirom da se pregledom dosadašnjih istraživanja može zamijetiti kako su neke poteškoće koje se uočavaju u djece školske dobi tipične za disleksiju, neke za probleme vizualnog funkcioniranja odnosno CVI, a neke se javljaju i kod jedne i druge skupine, u nastavku je radi lakše preglednosti priložena tablica u kojoj se uspoređuju vizualni problemi jedne i druge skupine dobiveni iz više različitih istraživanja opisanih i navedenih u radu.

Tablica 1. Prikaz zajedničkih i zasebnih vizualnih problema djece s cerebralnim oštećenjem vida i disleksijom

Zajednički vizualni problemi (prisutni u djece s CVI i disleksijom)	Vizualni problemi prisutni u djece s CVI (nisu prisutni u djece s disleksijom)	Vizualni problemi prisutni u djece s disleksijom (nisu prisutni u djece s CVI)
<ul style="list-style-type: none"> ○ smanjena oštrina vida ○ teškoće usmjeravanja vidne pažnje ○ teškoće vizualnog pretraživanja (manja organiziranost u pretraživanju) ○ teškoće kontrole i obrade pokreta ○ teškoće fiksacije (uzrokuje vizualnu zbunjenost) ○ problemi s binokularnim vidom ○ teškoće perceptivne obrade (otežano prepoznavanje lica, slova i sličnih predmeta) ○ problemi s okulomotorikom ○ sporija obrada vizualnih informacija ○ smanjena osjetljivost na kontraste ○ vizualni zamor (naprezanje oka s čestim treptanjem i glavoboljom) ○ teškoće pri čitanju vizualno zasićenih tekstova ○ kraće i neprecizne sakade 	<ul style="list-style-type: none"> ○ ispadi u vidnom polju ○ teškoće u prepoznavanju detalja na slikama ○ lošija orijentacija ○ lošija vizualna memorija ○ teškoće pri razlikovanju lika od pozadine ○ otežani vizualno vođeni pokreti ○ problemi u gužvi ○ teškoće percepcije dubine (npr. spoticanje o jasno vidljive predmete) ○ nemogućnost simultane obrade ○ fluktuacija vida zbog zdravstvenih i okolinskih čimbenika ○ otežano tumačenje facijalnih ekspresija 	<ul style="list-style-type: none"> ○ zanemarivanje manje dijela lijevog vidnog polja ○ teškoće prostorne lokalizacije (otežano prepoznavanje lokacije slova unutar riječi)

Lošije prepoznavanje slova u dobi od četiri ili pet godina može biti snažan prediktor kasnijih teškoća pri čitanju. Također, djeca za koju je vjerojatnije da će u nešto kasnijoj dobi imati disleksiju, sporije čitaju i češće griješe u prepoznavanju slova u usporedbi sa svojim vršnjacima (Lyytinen i sur., 2015 prema Stein, 2018). Problemi primijećeni kod djece s disleksijom, poput sporijeg prepoznavanja slova i njihovog izgovaranja, bazični su problem u temporalnoj obradi, odnosno u teškoćama senzorne obrade vizualnih informacija prilikom čitanja ili pak auditivnih informacija prilikom slušanja (Breznitz i Meyler, 2003 prema Stein, 2018).

Unatoč navedenim snažnim prediktorima kasnijih teškoća pri čitanju, dijagnoza disleksije se u Hrvatskoj postavlja relativno kasno, točnije obično se ne postavlja prije kraja drugog ili početka trećeg razreda osnovne škole (Reid, 2000 prema Lenček i sur., 2007). S druge strane, procjena obrade vizualnih informacija, zbog sumnje na cerebralno oštećenje vida, može se provesti i puno ranije od navedene dobi u kojoj je dijagnosticirana disleksija. Samim time možemo zaključiti kako je s djetetom moguće raditi na poboljšanju obrade vizualnih informacija kroz metode rehabilitacije vida prethodno opisane u poglavlju ovog rada „Tretman cerebralnog oštećenja vida i prilagodbe“. Provedbom takvog tretmana ne možemo tvrditi da će dijete u budućnosti zasigurno razviti simptome disleksije na koje ćemo mi onda posljedično utjecati, već isključivo ističemo važnost pravovremenog reagiranja i rane intervencije, s obzirom da određene vizualne i auditivne teškoće mogu biti otkrivene znatno ranije nego teškoće čitanja.

U istraživanju Drmić i Palmović (2012) uočene su razlike između skupine djece s i bez disleksije na dvije dimenzije: u prepoznavanju riječi te u tehnici pretraživanja. Zadatak ispitanika bio je pronaći, pročitati i prepoznati riječ u tablici. Kod djece s disleksijom primijećene su višestruke fiksacije iste riječi, takozvani „grozdovi fiksacija“ (Rayner, 1978 prema Drmić i Palmović, 2012), dok su djeca bez disleksije odbacila neodgovarajuću riječ već nakon prve fiksacije. Također, skupina djece s disleksijom čitala je „slovo po slovo“, čime pokazuju teškoće u sintezi riječi. Prilikom pretraživanja, kod djece s disleksijom ne vidi se jasan uzorak pretraživanja, primjerice lijevo-desno, gore-dolje ili neki treći, već je prisutna manja organiziranost u pretraživanju. Osim navedenog, djeca s disleksijom češće su se vraćala na već pročitane dijelove tablice (Drmić i Palmović, 2012).

Osobe s disleksijom često izvještavaju o određenim vizualnim problemima kao što su pomicanje slova i linija (engl. „jumping letter“, „dancing line“) te zamagljeni tekst (Shovman i Ahissar, 2006 prema Bellocchi i sur., 2013). Nadalje, javljaju se tipične pogreške vizualne obrade prilikom čitanja kao što su preskakanje reda, zamjena slova (čita b umjesto d) te

zrcalno pisanje slova. Osim navedenog, istraživanja pokazuju da je kod osoba s disleksijom prisutna sporija fiksacija, kraće sakade te često vraćanje na prethodne riječi (Hutzler i Wimmer, 2004; Hawelka, Gagl i Wimmer, 2010 prema Bellocchi i sur., 2013).

Budući da je jedna od važnijih uloga magnocelularnog sustava kontrola pokreta očiju, ukoliko je uredna funkcija sustava narušena, javljaju se teškoće fiksacije te se slova počinju miješati i preklapati, što uzrokuje vizualnu zbunjenost. Kao što je prethodno spomenuto, kod osoba s disleksijom pravilna je izmjena sakada i fiksacija narušena te nastaju teškoće u sintezi riječi gdje osoba fiksira riječ slovo po slovo (Drmić i Palmović, 2012). Osobe se teže snalaze u tekstu, mogu izgubiti „red“ pri čitanju, odnosno preskočiti ga zbog usporenog prijelaza s jednog vizualnog podražaja na drugi.

Istraživanja također pokazuju kako kod osoba s disleksijom oslabljen razvoj magnocelularnih stanica uzrokuje nestabilnu fiksaciju (potrebno je dulje vrijeme za fiksaciju jer osoba ima dojam da se slova pomiču), otežane glatke pokrete oka (neprecizne sakade) i naprezanje oka s čestim treptanjem i glavoboljama. Mnogi navedene simptome smatraju posljedicom teškoća čitanja, odnosno ne smatraju da su oni uzrok problema čitanja. Unatoč tome što brojna istraživanja pokazuju da su kod osoba s disleksijom prisutni nepravilni pokreti oka (problemi s okulomotorikom) čak i pri testiranju s neverbalnim podražajima, i dalje se smatra kako su problemi s okulomotorikom kod osoba s disleksijom rezultat, a ne uzrok teškoća čitanja (Rayner, 1995 prema Stein, 2018). Nadalje, istraživanja osim teškoća na području okulomotorike (Fischer i Weber, 1990), navode kako osobe s disleksijom obrađuju vizualne informacije sporije u usporedbi s vršnjacima bez disleksije te ponekad imaju problema s binokularnim vidom (Eden i sur., 1996).

Budući da je kod osoba s disleksijom pravilna izmjena sakada i fiksacija narušena, postavlja se pitanje je li uzrok manje organiziranosti u pretraživanju riječi, pronađene u navedenim istraživanjima, neorganizirano prebacivanje pogleda ili se teškoće javljaju zbog problema u sakadama. Naime, sakade ukoliko su problematične mogu biti neprecizne (prevelike ili premale) i prespore te se kod osobe zamjećuje korekcijski pokret oka. Navedeno upućuje na potrebnu za daljnjim istraživanjem vizualnog pretraživanja u djece s disleksijom, kao i je li disleksija češće prisutna kod djece koja imaju problema sa sakadama (primjerice kod djece s cerebralnom paralizom) u usporedbi s onom djecom kod koje su sakade uredne.

Cornelissen i suradnici (1991) prema Stein i Walsh (1997) navode kako osobe s disleksijom rade manje ovakvih pogrešaka ukoliko čitaju tekst većeg fonta. Također, manje griješe ukoliko im je jedno oko pokriveno (okluzija). Većina osmogodišnje i desetogodišnje djece s disleksijom i nestabilnim binokularnim vidom poboljšala su fiksaciju prilikom čitanja nakon

nekoliko mjeseci korištenja isključivo desnog oka (Stein i Fowler, 1995 prema Stein i Walsh, 1997). Međutim, ovakva vrsta intervencije nije se pokazala učinkovitom kod starije djece, a razlog tomu može biti što su u starijoj dobi već možda izašli iz osjetljivog razdoblja za razvoj binokularnog vida, koji se u pravilu razvija do osme ili desete godine života.

Neprecizne sakade, probleme s glatkim pokretanjem oka te stabilnom fiksacijom također su potvrđena u istraživanjima autora Fischer i Weber (1990) te Eden i suradnika (1996). Međutim, postoje i ona istraživanja koja nisu uspjela ponoviti prethodne rezultate (Brown i sur., 1983; Olson i sur., 1983; Black i sur., 1984) što uzrokuje kontroverzu po pitanju okulomotorike kod disleksije (Eden i sur., 1996).

Autori Hari i Koivikko (1999) prema Facoetti i Turatto (2000) navode kako je kod osoba s disleksijom prisutno zanemarivanje (engl. „mini-neglect“) manjeg djela lijevog vidnog polja. Naime, u zadatku vizualnog pretraživanja djeca s disleksijom izostavila su veći broj predmeta koji se nalazio u lijevom, nego u desnom vidnom polju. Ovakav deficit lijevog vidnog polja povezuje se s pojačanom obradom vizualnih informacija u desnom vidnom polju (Geiger i Lettvin, 1987 prema Facoetti i Turatto, 2000), odnosno lijevoj strani mozga.

Čak i suptilna oštećenja magnocelularnog toka mogu ometati proces čitanja, a autori Boden i Giaschi (2007) u svom radu detaljno opisuju šest mogućih manifestacija. Smanjena osjetljivost na kontraste može otežati prepoznavanje i analiziranje obilježja riječi, što će posljedično smanjiti brzinu čitanja (Legge, 1993 prema Boden i Giaschi, 2007). Nadalje, teškoće prostorne lokalizacije otežavaju dekodiranje položaja slova unutar riječi (Cornellisen i sur., 1998 prema Boden i Giaschi, 2007), što će znatno utjecati na prepoznavanje o kojoj se riječi radi. Zatim, nestabilna fiksacija te problemi binokularnog vida mogu spriječiti ili usporiti raspoznavanje slova, a samim time i prepoznavanje riječi (Stein i Walsh, 1997). Otežano je usmjeravanje vizualne pažnje (Steinman i sur., 1996 prema Boden i Giaschi, 2007) te usporen dorzalni tok eliminira „prednost“ prikupljanja informacija o riječi koja slijedi nakon one koju trenutno fiksiramo. Također su moguće spore i neprecizne sakade (Pavlidis, 1981 prema Boden i Giaschi, 2007).

Cilj istraživanja autora Ygge i suradnika (1993) bio je procijeniti vidne funkcije učenika s disleksijom i onih bez disleksije. Obje skupine brojale su 86 učenika, točnije 68 učenika i 18 učenica, a prosječna dob u obje skupine bila je devet godina i pet mjeseci (Ygge, Lennerstrand, Axelsson i Rydberg, 1993). Prilikom procjene oštine vida, 21 učenik (24.4%) iz kontrolne skupine imao je oštrinu vida 1.3 ili veću na boljem oku s odgovarajućom korekcijom, dok je iz eksperimentalne skupine devet učenika s disleksijom (10.5%) imalo istu oštrinu vida. Nadalje, 81 (94.2%) učenik iz kontrolne skupine ostvario je oštrinu vida 1.0 ili

veću na boljem oku s odgovarajućom korekcijom, dok je u skupini učenika s disleksijom istu oštrinu vida imalo nešto manje, točnije 71 učenik (82.6%). Obje navedene razlike su statistički značajne. Kada je oštrina vida testirana binokularno na udaljenosti, 42 (49.4%) učenika iz kontrolne skupine imala su oštrinu vida 1.3 ili veću u usporedbi s 21 (24.7%) učenikom s disleksijom. 82 učenika (96.5%) iz kontrolne skupine postigla su oštrinu vida 1.0 ili bolju, dok je istu imalo 74 (87.1%) učenika s disleksijom. Iako manje, navedene razlike također su statistički značajne. Neznatno veća učestalost astigmatizma nađena je u skupini učenika s disleksijom, a po pitanju osjetljivosti na kontraste, razlika između dvije skupine također je bila manja, no ipak statistički značajna- učenici s disleksijom pokazivali su smanjenu osjetljivost na kontraste.

Zaključno, pronađena je statistički značajna razlika između skupina učenika s i bez disleksije prilikom procjene oštrine vida, pri čemu je skupina učenika s disleksijom imala lošiju oštrinu vida. Slične rezultate dobio je autor Ogrady u svom istraživanju 1984. godine, iako većina istraživanja vidnih funkcija i disleksije pokazuje kako nema razlike u oštrini vida među skupinama. Međutim, većina takvih istraživanja ima određene metodološke slabosti. Iako autori ovog istraživanja navode kako je ono prvo koje je provedeno u kontroliranim uvjetima, napominju kako su razlike među skupinama mogle nastupiti i zbog određene razine smanjenog samopouzdanja kod učenika s disleksijom, no takvu mogućnost je vrlo teško evaluirati (Ygge, Lennerstrand, Axelsson i Rydberg, 1993).

Kada govorimo o perifernom vidu osoba s disleksijom, postoje istraživanja koja upućuju da se kod osoba s disleksijom nalazi bolji periferni vid u usporedbi s onima koji nemaju problema s čitanjem. Međutim, novije istraživanje autora Wang i suradnika (2016) je istražujući navedenu mogućnost došlo do suprotnih rezultata, odnosno da osobe s disleksijom nisu pokazivale prednosti prilikom procjene perifernog vidnog polja. Ipak, autori navode kako se navedena mogućnost treba i dalje istraživati, budući da može ovisiti o zadatku koji se osobi zadaje (Wang, Schneps, Antonenko, Chen i Pomplun, 2016).

Osim teškoća prisutnih u dorzalnom putu, neki su autori proučavali osobe s disleksijom na zadacima koji se odnose na ventralni vidni put. Naime, autori Sigurdardottir i suradnici (2015) u svom istraživanju pažnju pridaju percepciji lica i općenitim sposobnostima prepoznavanja lica kao i mogućnostima prepoznavanja različitih objekata. U njihovom istraživanju sudjelovalo je 40 osoba, od kojih je polovica imala disleksiju. Rezultati su pokazali kako osobe s disleksijom imaju oslabljenu sposobnost prepoznavanja lica kada su u pitanju vrlo slični ili novi izrazi lica, ali su sveukupno njihove mogućnosti obrade lica netaknute. Nadalje, rezultati također pokazuju da osobe s disleksijom pokazuju teškoće u drugim zadacima

prepoznavanja koji zahtijevaju identifikaciju predmeta koji pripadaju istoj kategoriji. Autori ovog istraživanja smatraju kako su teškoće s kojima se osobe s disleksijom susreću prilikom čitanja zapravo najočitije manifestacije generalnog oštećenja viših vidnih funkcija. Također navode kako je riječ „deficit“ (nedostatak, oštećenje) pogrešna jer osobe s disleksijom na području percepcije postižu samo nešto niže rezultate od uobičajenih, stoga im prilikom percepcije drugih objekata koje nisu riječi, to neće predstavljati ozbiljan problem. Dapače, prevalencija osoba s disleksijom u području umjetnosti vrlo je velika (Wolff i Lundberg, 2002 prema Sigurdardottir i sur., 2015). S druge strane, nedostatna diskriminacija može predstavljati problem u zadacima čitanja gdje je potrebno da osoba brzo analizira i prepozna veliki broj vrlo sličnih podražaja, odnosno riječi.

Rezultat navedenog istraživanja upućuje da osobe s disleksijom neće imati ozbiljnijih problema pri percepciji objekata koje nisu riječi, dok nam pregled istraživanja na području cerebralnog oštećenja vida pokazuje kako će osobe s disfunkcijom ventralnog toka imati teškoća u prepoznavanju kako napisanih riječi, odnosno slova, tako i lica osoba, predmeta te oblika.

Zaključno, autori istraživanja ističu kako se pronalaženje oštećenja viših vidnih funkcija ne kosi automatski s drugim teorijama o nastanku disleksije te kako buduća istraživanja moraju utvrditi do koje razine problemi viših vidnih funkcija idu zajedno s drugim teškoćama, kao što su primjerice teškoće fonološke obrade (Sigurdardottir i sur., 2015). Postavlja se pitanje zbog čega točno kod osoba s disleksijom nastaju takve funkcionalne različitosti, odnosno poremećaji viših vidnih funkcija. Navodi se objašnjenje da prilikom oblikovanja vidnog sustava osobe s disleksijom imaju nedovoljno vizualnog iskustva (Kourtzi i DiCarlo, 2006 prema Sigurdardottir i sur., 2017), međutim navedeno je potrebno dalje istraživati. Ukoliko nedostatak vizualnog iskustva uistinu dovodi do poremećaja viših vidnih funkcija, a posljedično do disleksije, postavlja se pitanje što je sa slabovidnim osobama koje također imaju manjak vizualnog iskustva.

4. ZAKLJUČAK

Neovisno o kompleksnosti cerebralnog oštećenja vida, još uvijek se o njemu dovoljno ne govori te jedan dio javnosti s istim nije upoznat (Lueck i sur., 2019). Posljedično, oštećenje često ostaje neidentificirano, stoga je od iznimne važnosti poznavati sličnosti i razlike s drugim neurorazvojnim poremećajima, pa tako i s disleksijom, kako bi rano dijagnosticiranje i intervencija bile omogućene. Za stručnjake koji rade s djecom koja imaju disleksiju ili CVI, točnije za logopede i edukacijske rehabilitatore, iznimno je važno poznavanje širokog spektra mogućih posljedica oštećenja kako bi mogli osmišljavati te provoditi učinkovite intervencijske strategije u radu s djecom.

Na temelju dostupnih spoznaja može se zamijetiti da u istraživanjima na području disleksije i vizualnog funkcioniranja autori često pronalaze suprotne rezultate čime dolaze do različitih zaključaka. Stoga je važno kod stručnjaka osvijestiti potrebu za daljnjim istraživanjem vizualne problematike s kojom se susreću djeca s disleksijom. Poželjno je da istraživanja provode multidisciplinarni timovi stručnjaka te da uključuju veliki uzorak djece, a daljnjim napretkom medicine, također je važno koristiti funkcijske metode oslikavanja mozga koje će pomoći u identificiranju lokacija različitih lezija na mozgu. Kroz ovaj pregledni rad opisane su vizualne karakteristike jedne i druge skupine, a s obzirom da u Hrvatskoj trenutno ne postoje takva istraživanja, potrebno je provesti detaljne procjene vizualnog funkcioniranja djece s CVI i disleksijom kako bismo mogli utvrditi koje su sličnosti i razlike među skupinama. Kao što je u radu istaknuto, rezultati po pitanju magnocelularne teorije kao uzroka disleksije su mješoviti. Upravo je iz tog razloga potrebno točno i precizno utvrditi karakteristike osoba s disleksijom koje pokazuju probleme u dorzalnom toku (Boden i Giaschi, 2007). Stručnjaci trebaju utvrditi pripadaju li pojedinci s disleksijom koji pokazuju deficit dorzalnog toka u neku od već prepoznatih podskupina, čine li isključivo jednu zasebnu podskupinu ili ovaj deficit uopće nije povezan s problemima čitanja.

Na temelju dostupne literature možemo zaključiti kako se kod djece koja imaju poteškoća u čitanju mogu uočiti ponašanja slična cerebralnom oštećenju vida ili disleksiji, kao i ponašanja koja ukazuju na postojanje jednog ili drugog poremećaja. Budući da se problemi u vizualnom funkcioniranju mogu dijagnosticirati znatno ranije nego disleksija, važno je provođenje ranih procjena kako bi se odmah moglo započeti s rehabilitacijom vida kod djece koja pokazuju određena odstupanja. Daljnjim istraživanjima potrebno je ispitati na koji će način provedena rehabilitacija vida utjecati na djetetovu vještinu čitanja.

5. LITERATURA

1. Alimović, S. (2012). Visual impairments in children with cerebral palsy. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 48(1), 96-103.
2. Alimović, S., Katušić, A., i Jurić, N. (2013). Ishod rane habilitacije funkcionalnog vida u djece s perinatalnim ozljedama mozga. *Hrvatska Revija za Rehabilitacijska Istraživanja*, 49, 1.
3. American Psychiatric Association. (2013). Dijagnostički i statistički priručnik za duševne poremećaje–5. *Washington, DC: American Psychiatric Association*.
4. Bellocchi, S., Muneaux, M., Bastien-Toniazzo, M., i Ducrot, S. (2013). I can read it in your eyes: What eye movements tell us about visuo-attentional processes in developmental dyslexia. *Research in developmental disabilities*, 34(1), 452-460.
5. Ben Itzhak, N., Vancleef, K., Franki, I., Laenen, A., Wagemans, J., i Ortibus, E. (2020). Visuoperceptual profiles of children using the Flemish cerebral visual impairment questionnaire. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 62(8), 969-976.
6. Bennett, C. R., Bauer, C. M., Bailin, E. S., i Merabet, L. B. (2020). Neuroplasticity in cerebral visual impairment (CVI): assessing functional vision and the neurophysiological correlates of dorsal stream dysfunction. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 108, 171-181.
7. Boden, C., i Giaschi, D. (2007). M-stream deficits and reading-related visual processes in developmental dyslexia. *Psychological bulletin*, 133(2), 346.
8. Boksa, E., i Cuprych, R. (2019). Dysleksja a trudności w czytaniu i pisanju typu wzrokowego. Głos w dyskusji. *Szkoła Specjalna*, 80, 256-267.
9. Bosch, D. G., Boonstra, F. N., Willemsen, M. A., Cremers, F. P., i de Vries, B. B. (2014). Low vision due to cerebral visual impairment: differentiating between acquired and genetic causes. *BMC ophthalmology*, 14(1), 1-9.
10. Bosse, M. L., Tainturier, M. J., i Valdois, S. (2007). Developmental dyslexia: The visual attention span deficit hypothesis. *Cognition*, 104(2), 198-230.
11. Buljubašić-Kuzmanović, V., i Kelić, M. (2012). Ocjenjivanje djece s teškoćama u čitanju i pisanju: vrednujemo li znanja ili sposobnosti?. *Život i škola: časopis za teoriju i praksu odgoja i obrazovanja*, 58(28), 45-60.

12. Chamberlain, R., Brunswick, N., Siev, J., i McManus, I. C. (2018). Meta-analytic findings reveal lower means but higher variances in visuospatial ability in dyslexia. *British Journal of Psychology*, 109(4), 897-916.
13. Chang, M. Y., i Borchert, M. S. (2020). Advances in the evaluation and management of cortical/cerebral visual impairment in children. *Survey of ophthalmology*.
14. Chouake, T., Levy, T., Javitt, D. C., i Lavidor, M. (2012). Magnocellular training improves visual word recognition. *Frontiers in human neuroscience*, 6, 14.
15. Colenbrander, A. (2009). The functional classification of brain damage–related vision loss. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 103(2), 118-123.
16. Čagalj, M., Krilčić, P., Perić, T., Šimir, A., i Usorac, M. (2016). Utjecaj fonta na čitanje osoba s disleksijom. *Logopedija*, 6(1), 1-5.
17. Čelić, M., i Dorn, V. (2004). Strabizam i nistagmus. *Zagreb: Medicinska naklada*, 515.
18. Dickie, C. (2006). Phonology without orthography and the extent of the phonological deficit in dyslexia. *The University of Edinburgh*, 1-12.
19. Drmić, T., i Palmović, M. (2012). Prepoznavanje riječi u djece s disleksijom. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 48(2), 76-85.
20. Dutton, G. N. (2003). Cognitive vision, its disorders and differential diagnosis in adults and children: knowing where and what things are. *Eye*, 17(3), 289-304.
21. Dutton, G. N., i Jacobson, L. K. (2001). Cerebral visual impairment in children. *Seminars in Neonatology*, 6(6), 477-485.
22. Eden, G. F., VanMeter, J. W., Rumsey, J. M., i Zeffiro, T. A. (1996). The visual deficit theory of developmental dyslexia. *Neuroimage*, 4(3), S108-S117.
23. Edwards, A. A., i Schatschneider, C. (2020). Magnocellular pathway and reading rate: An equivalence test analysis. *Scientific Studies of Reading*, 24(3), 264-273.
24. Facoetti, A., i Turatto, M. (2000). Asymmetrical visual fields distribution of attention in dyslexic children: a neuropsychological study. *Neuroscience letters*, 290(3), 216-218.
25. Facoetti, A., Paganoni, P., Turatto, M., Marzola, V., i Mascetti, G. G. (2000). Visual-spatial attention in developmental dyslexia. *Cortex*, 36(1), 109-123.
26. Facoetti, A., Zorzi, M., Cestnick, L., Lorusso, M. L., Molteni, M., Paganoni, P., ... i Mascetti, G. G. (2006). The relationship between visuo-spatial attention and nonword reading in developmental dyslexia. *Cognitive Neuropsychology*, 23(6), 841-855.

27. Feng, X., Li, L., Zhang, M., Yang, X., Tian, M., Xie, W., ... i Ding, G. (2017). Dyslexic children show atypical cerebellar activation and cerebro-cerebellar functional connectivity in orthographic and phonological processing. *The Cerebellum*, 16(2), 496-507.
28. Germanò, E., Gagliano, A., i Curatolo, P. (2010). Comorbidity of ADHD and dyslexia. *Developmental neuropsychology*, 35(5), 475-493.
29. Giofrè, D., Toffalini, E., Provazza, S., Calcagni, A., Altoè, G., i Roberts, D. J. (2019). Are children with developmental dyslexia all the same? A cluster analysis with more than 300 cases. *Dyslexia*, 25(3), 284-295.
30. Goodale, M. A., i Milner, A. D. (1992). Separate visual pathways for perception and action. *Trends in neurosciences*, 15(1), 20-25.
31. Gorrie, F., Goodall, K., Rush, R., i Ravenscroft, J. (2019). Towards population screening for cerebral visual impairment: validity of the five questions and the CVI questionnaire. *PloS one*, 14(3), e0214290.
32. Jan, J. E., Heaven, R. K., Matsuba, C., Langley, M. B., Roman-Lantzy, C., i Anthony, T. L. (2013). Windows into the visual brain: new discoveries about the visual system, its functions, and implications for practitioners. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 107(4), 251-261.
33. Jones, M. W., Branigan, H. P., i Kelly, M. L. (2008). Visual deficits in developmental dyslexia: relationships between non-linguistic visual tasks and their contribution to components of reading. *Dyslexia*, 14(2), 95-115.
34. Kozeis, N., Anogeianaki, A., Mitova, D. T., Anogianakis, G., Mitov, T., Felekidis, A., ... i Klisarova, A. (2006). Visual function and execution of microsaccades related to reading skills, in cerebral palsied children. *International journal of neuroscience*, 116(11), 1347-1358.
35. Kuster, S. M., van Weerdenburg, M., Gompel, M., i Bosman, A. M. (2018). Dyslexie font does not benefit reading in children with or without dyslexia. *Annals of dyslexia*, 68(1), 25-42.
36. Lawton, T., i Shelley-Tremblay, J. (2017). Training on movement figure-ground discrimination remediates low-level visual timing deficits in the dorsal stream, improving high-level cognitive functioning, including attention, reading fluency, and working memory. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11, 236.
37. Lenček, M. (2012). Procjena disleksije u hrvatskome: neke značajke čitanja i pisanja odraslih. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 48(1), 11-26.

38. Lenček, M., Blaži, D., i Ivšac, J. (2007). Specifične teškoće učenja: osvrt na probleme u jeziku, čitanju i pisanju. *Magistra Iadertina*, 2(1), 107-121.
39. Leong, D. F., Master, C. L., Messner, L. V., Pang, Y., Smith, C., i Starling, A. J. (2014). The effect of saccadic training on early reading fluency. *Clinical pediatrics*, 53(9), 858-864.
40. Lueck, A. H. i Dutton, G. N. (2015). *Vision and the brain: Understanding Cerebral Visual Impairment in Children*. New York: AFB Press.
41. Lueck, A. H., Dutton, G. N., i Chokron, S. (2019). Profiling children with cerebral visual impairment using multiple methods of assessment to aid in differential diagnosis. *Seminars in pediatric neurology*, 31, 5-14.
42. Lyon, G. R., Shaywitz, S. E., i Shaywitz, B. A. (2003). A definition of dyslexia. *Annals of dyslexia*, 53(1), 1-14.
43. Ljutić, T. (2013). Najčešći čimbenici perinatalnog oštećenja središnjeg živčanog sustava. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 49(2), 158-171.
44. McKillop, E., i Dutton, G. N. (2008). Impairment of vision in children due to damage to the brain: a practical approach. *British and Irish Orthoptic Journal*, 5.
45. Milner, A. D. (2017). How do the two visual streams interact with each other?. *Experimental brain research*, 235(5), 1297-1308.
46. Moslavac A., Bošnjak-Nadž K., i Kapitanović Vidak H. (2019). Rana stimulacija vida kod visokoneurorizične djece. *Peadiatria Croatica*, 63 (1), 137-140.
47. Ortibus, E. L., De Cock, P. P., i Lagae, L. G. (2011). Visual perception in preterm children: what are we currently measuring?. *Pediatric neurology*, 45(1), 1-10.
48. Ortibus, E., Fazzi, E., i Dale, N. (2019). Cerebral visual impairment and clinical assessment: the European perspective. *Seminars in pediatric neurology*, 31, 15-24.
49. Ortibus, E., Lagae, L., Casteels, I., Demaerel, P., i Stiers, P. (2008). Assessment of cerebral visual impairment with the L94 visual perceptual battery: clinical value and correlation with MRI findings. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 51(3), 209-217.
50. Pehere, N. K., i Jacob, N. (2019). Understanding low functioning cerebral visual impairment: An Indian context. *Indian journal of ophthalmology*, 67(10), 1536.
51. Peyrin, C., Démonet, J. F., N'Guyen-Morel, M. A., Le Bas, J. F., i Valdois, S. (2011). Superior parietal lobule dysfunction in a homogeneous group of dyslexic children with a visual attention span disorder. *Brain and language*, 118(3), 128-138.

52. Philip, S. S., Guzzetta, A., Chorna, O., Gole, G., i Boyd, R. N. (2020). Relationship between brain structure and Cerebral Visual Impairment in children with Cerebral Palsy: A systematic review. *Research in developmental disabilities*, 99, 103580.
53. Philip, S. S., i Dutton, G. N. (2014). Identifying and characterising cerebral visual impairment in children: a review. *Clinical and Experimental Optometry*, 97(3), 196-208.
54. Qian, Y., i Bi, H. Y. (2015). The effect of magnocellular-based visual-motor intervention on Chinese children with developmental dyslexia. *Frontiers in psychology*, 6, 1529.
55. Ripley, D. L., i Politzer, T. (2010). Vision disturbance after TBI. *NeuroRehabilitation*, 27(3), 215.
56. Rodrigues, A. I. P. (2018). *Spotlight of attention in Developmental Dyslexia (Doktorska disertacija)*. Medicinski fakultet, Sveučilišta u Coimabri, Coimbra
57. Ronconi, L., Melcher, D., i Franchin, L. (2020). Investigating the role of temporal processing in developmental dyslexia: Evidence for a specific deficit in rapid visual segmentation. *Psychonomic Bulletin & Review*, 27, 724-734.
58. Sakki, H., Bowman, R., Sargent, J., Kukadia, R., i Dale, N. (2021). Visual function subtyping in children with early-onset cerebral visual impairment. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 63(3), 303-312.
59. Schneps, M. H., Rose, L. T., i Fischer, K. W. (2007). Visual learning and the brain: Implications for dyslexia. *Mind, Brain, and Education*, 1(3), 128-139.
60. Sexton, C. C., Gelhorn, H. L., Bell, J. A., i Classi, P. M. (2012). The co-occurrence of reading disorder and ADHD: Epidemiology, treatment, psychosocial impact, and economic burden. *Journal of learning disabilities*, 45(6), 538-564.
61. Sigurdardottir, H. M., Danielsdottir, H. B., Gudmundsdottir, M., Hjartarson, K. H., Thorarinsdottir, E. A., i Kristjánsson, Á. (2017). Problems with visual statistical learning in developmental dyslexia. *Scientific Reports*, 7(1), 1-12.
62. Sigurdardottir, H. M., Ívarsson, E., Kristinsdóttir, K., i Kristjánsson, Á. (2015). Impaired recognition of faces and objects in dyslexia: Evidence for ventral stream dysfunction?. *Neuropsychology*, 29(5), 739.
63. Snowling, M. J. (2013). Early identification and interventions for dyslexia: a contemporary view. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 13(1), 7-14.

64. Stanovich, K. E. (1988). Explaining the differences between the dyslexic and the garden-variety poor reader: The phonological-core variable-difference model. *Journal of learning disabilities*, 21(10), 590-604.
65. Starrfelt, R., Klargaard, S. K., Petersen, A., i Gerlach, C. (2018). Reading in developmental prosopagnosia: Evidence for a dissociation between word and face recognition. *Neuropsychology*, 32(2), 138.
66. Stein, J. (2001). The magnocellular theory of developmental dyslexia. *Dyslexia*, 7(1), 12-36.
67. Stein, J. (2018). What is developmental dyslexia?. *Brain sciences*, 8(2), 26.
68. Stein, J., i Walsh, V. (1997). To see but not to read; the magnocellular theory of dyslexia. *Trends in neurosciences*, 20(4), 147-152.
69. Sundheim, S. T., i Voeller, K. K. (2004). Psychiatric implications of language disorders and learning disabilities: Risks and management. *Journal of Child Neurology*, 19(10), 814-826.
70. Swaminathan, M., i Patial, Y. (2018). Cerebral visual impairment. *TNOA Journal of Ophthalmic Science and Research*, 56(4), 244.
71. Tinelli, F., Purpura, G., i Cioni, G. (2015). Audio-visual stimulation improves visual search abilities in hemianopia due to childhood acquired brain lesions. *Multisensory research*, 28(1-2), 153-171.
72. Trebeau C, M., i Crogman, H. (2020). Popularizing Visuo-Spatial Training for Reading Challenge: A Call To Experts in Support of Language & Non-Language-Based Cognitive Skills Strengthening. In *Frontiers in Education* (Vol. 5, p. 153). Frontiers.
73. Van der Mark, S., Bucher, K., Maurer, U., Schulz, E., Brem, S., Buckelmüller, J., ... i Brandeis, D. (2009). Children with dyslexia lack multiple specializations along the visual word-form (VWF) system. *Neuroimage*, 47(4), 1940-1949.
74. Vancleef, K., Janssens, E., Petré, Y., Wagemans, J., i Ortibus, E. (2020). Assessment tool for visual perception deficits in cerebral visual impairment: development and normative data of typically developing children. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 62(1), 111-117.
75. Vellutino, F. R., Scanlon, D. M., Sipay, E. R., Small, S. G., Pratt, A., Chen, R., i Denckla, M. B. (1996). Cognitive profiles of difficult-to-remediate and readily remediated poor readers: Early intervention as a vehicle for distinguishing between

- cognitive and experiential deficits as basic causes of specific reading disability. *Journal of Educational Psychology*, 88(4), 601.
76. Vidyasagar, T. R., i Pammer, K. (1999). Impaired visual search in dyslexia relates to the role of the magnocellular pathway in attention. *Neuroreport*, 10(6), 1283-1287.
77. Vučinić, V., Stanimirov, K., Alimović, S., i Anđelković, M. (2019). Cerebralno oštećenje vida- dijagnostički kriterijumi i elementi tretmana. *Specijalna edukacija i rehabilitacija*, 18(3), 353-381.
78. Wang, J., Schneps, M. H., Antonenko, P. D., Chen, C., i Pomplun, M. (2016). Is reading impairment associated with enhanced holistic processing in comparative visual search?. *Dyslexia*, 22(4), 345-361.
79. Williams, C., Pease, A., Warnes, P., Harrison, S., Pilon, F., Hyvarinen, L., ... i Matharu, G. (2021). Cerebral visual impairment-related vision problems in primary school children: a cross-sectional survey. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 63(6), 683-689.
80. Wilton, G. J., Woodhouse, R., Vinuela-Navarro, V., England, R., i Woodhouse, J. M. (2021). Behavioural Features of Cerebral Visual Impairment Are Common in Children With Down Syndrome. *Frontiers in Human Neuroscience*.
81. Ygge, J., Lennerstrand, G., Axelsson, I., i Rydberg, A. (1993). Visual functions in a Swedish population of dyslexic and normally reading children. *Acta ophthalmologica*, 71(1), 1-9.
82. Zihl, J., i Dutton, G. N. (2015). *Erratum to: Visual Disorders*. Beč: Springer.