

Problemi vizualnog funkcioniranja kod djece s teškoćama u savladavanju odgojno-obrazovnih sadržaja

Paulik, Andrea

Master's thesis / Diplomski rad

2018

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:158:927574>

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-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

**Problemi vizualnog funkcioniranja kod djece s teškoćama u
savladvanju odgojno-obrazovnih sadržaja**

Andrea Paulik

Zagreb, rujan 2018.

Sveučilište u Zagrebu
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

**Problemi vizualnog funkcioniranja kod djece s teškoćama u
savladvanju odgojno-obrazovnih sadržaja**

Andrea Paulik

doc.dr.sc. Sonja Alimović

Zagreb, rujan 2018.

Mentorici, za sve savjete, pomoć i srdačnost. Ne samo u pisanju ovog diplomskog rada, već i kroz protekle dvije godine studiranja. Uz vas sam naučila toliko toga te ste mi pokazali zbog čega se isplati stremiti ka boljem.

Ivani i Kristini, jer ste mi pokazale što znači imati prave prijatelje.

Mojoj obitelji, bez čije stalne podrške i potpore ne bih uspjela. Nikad niste sumnjali u mene i uvijek ste bili tu (tih 283 kilometra razlike nisam nikada osjetila). Zbog vas sam ovo što jesam.

Hvala vam.

Izjava o autorstvu rada

Potvrđujem da sam osobno napisala rad *Problemi vizualnog funkcioniranja kod djece s teškoćama u savladavanju odgojno-obrazovnih sadržaja* i da sam njegoa 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.

Andrea Paulik

Zagreb, rujan 2018.

Naslov rada: Problemi vizualnog funkcioniranja kod djece s teškoćama u savladavanju odgojno-obrazovnih sadržaja

Ime i prezime studentice: Andrea Paulik

Ime i prezime mentorice: doc.dr.sc. Sonja Alimović

Program/modul na kojem se polaže diplomski rad: Rehabilitacija osoba oštećena vida

Sažetak

Razna su se strana istraživanja u posljednje vrijeme bavila vizualnim funkcioniranjem djece s teškoćama učenja. Brojni su rezultati pokazali povezanost ta dva područja i ustanovili učestalije javljanje problema u vizualnom funkcioniranju upravo kod te populacije. Problemi s vidom često ostaju neprepoznati ili krivo protumačeni kod ove djece jer su ponekad slični onima koji se javljaju kod disleksije i drugih teškoća učenja. Stoga je glavni cilj ovog istraživanja bio utvrditi javljaju li se određene teškoće u području vida te koliko su učestale unutar populacije djece s teškoćama u savladavanju odgojno-obrazovnih sadržaja. Uzorak se sastojao od petnaestero djece školske dobi (između 9 i 15 godina) koja su imala neki oblik teškoće u učenju - disleksiju, ADHD, disgrafiju... Teškoće u vizualnom funkcioniranju se u ovom kontekstu odnose na vidne funkcije (vidnu oštrinu, vidno polje, fiksaciju, akomodaciju, motilitet, položaj očiju). Funkcionalna procjena vida provodila se na tri lokacije u Zagrebu unutar šest termina te je ispitano ukupno deset vidnih funkcija. Rezultati su pokazali da se najveća prevalencija problema povezanih s vidom pojavila na varijabli *Refraktivne greške*. Problemi su se, iako manje statistički značajni, pokazali i u varijablama *Akomodacija i Oštrina vida na blizu*. No, iako neki od rezultata nisu statistički značajni, klinički su značajni jer problemi povezani s vidom u kombinaciji s teškoćama učenja djetetu dodatno otežavaju proces učenja. Upravo zato što je teže odrediti uzroke problema vezanih uz čitanje i pisanje kod djece s teškoćama učenja, potrebno je uključivanje stručnjaka za vid u ovo područje kako bi im se pružila sustavna podrška. Kako je uzorak unutar ovog istraživanja relativno malen, rezultati se ne mogu generalizirati na ukupnu populaciju djece s teškoćama u učenju, ali mogu potaknuti daljnja istraživanja na ovom području koja bi rezultirala kvalitetnijim pristupom djeci unutar njihovog obrazovanja te njihovom akademskom razvoju. Povećanjem broja djece u uzorku i dodavanjem kontrolne skupine može se doći do sveobuhvatnijih informacija o tome na što se stručnjaci u ovom području trebaju fokusirati.

Ključne riječi: vidne funkcije, funkcionalni vid, teškoće učenja

Paper title: Visual Functioning in Children with Problems in Academic Achievement

Student's name: Andrea Paulik

Mentor's name: doc.dr.sc. Sonja Alimović

Programme/Module: Rehabilitation for People with Visual Impairments

Abstract

There are numerous research papers lately that have been focusing on problems in visual functioning of children with learning difficulties. Problems in visual functioning refers to visual functions – visual acuity, visual field, fixation, accommodation, motility, eye position. The results showed a connection between these two areas and established that there is a greater frequency of problems related to vision in this population. Vision problems are often unrecognized or misinterpreted when it comes to children with learning difficulties because of the similarity of symptoms. Thus, the main goal of this research paper was to determine if these visual problems do occur, and if so, how frequently do they occur in the population of children with problems in academic achievement. The sample consisted of fifteen school-aged children (aged nine to fifteen) who had some form of learning difficulty – dyslexia, ADHD, dysgraphia... Functional vision assessment was conducted on three locations in Zagreb within six appointments. A total of ten visual functions were tested. Results showed that there is a great prevalence of vision related problems in the variable *Refractive errors*. Problems were also shown in *Accommodation* and *Near Vision Acuity*, although less statistically meaningful. However, even though some of the results were not shown as statistically meaningful, they are clinically important because vision related problems combined with learning difficulties slow down the learning process. Because it is difficult to determine the cause of their reading and writing problems, there is a need for involvement of vision experts in this area to provide them with a much-needed systematical support. Given that this is a relatively small sample size, the results cannot be generalized to the entirety of the population of children with learning difficulties, but they can incite to other research papers being made in the future. More research in this field could result in a better-quality approach to children during their education and their academic achievements. Increasing the sample size and adding control groups can lead to more comprehensive data about the areas of focus for experts in this field.

Key words: visual functions, functional vision, learning difficulties

Sadržaj

1. UVOD	1
2. TEŠKOĆE U SAVLADAVANJU ODGOJNO-OBRAZOVNIH SADRŽAJA	2
2.1. Disleksija	3
2.2. Diskalkulija	3
2.3. Disgrafija	4
2.4. ADHD – poremećaj pažnje i hiperaktivni poremećaj	4
3. VIDNE FUNKCIJE I FUNKCIONALNI VID	5
3.1. Procjena vidnih funkcija i funkcionalnog vida.....	6
3.1.1. Vidna oštrina	7
3.1.2. Vidno polje	8
3.1.3. Osjetljivost na kontraste	8
3.1.4. Vid za boje.....	9
3.1.5. Stereovid.....	9
3.1.6. Akomodacija	11
3.1.7. Konvergencija	12
3.1.8. Fiksacija.....	12
3.1.9. Pokreti praćenja i sakade	12
4. NEUROLOŠKI TEMELJI VIDNOG SUSTAVA	13
4.1. Ventralni i dorzalni sustav	13
4.2. Dorzalni i ventralni sustav u kontekstu funkcionalnog vida	14
5. DOSADAŠNJE SPOZNAJE O VIZUALNOM FUNKCIONIRANJU DJECE S TEŠKOĆAMA U SAVLADAVANJU ODGOJNO – OBRAZOVNIH SADRŽAJA	15
5.1. Disleksija i vizualno funkcioniranje	16
5.2. ADHD i vizualno funkcioniranje	16
6. PROBLEM ISTRAŽIVANJA.....	18
6.1. Cilj.....	18
6.2. Problemska pitanja	18

6.3. Hipoteza.....	18
7. METODE ISTRAŽIVANJA.....	19
7.1. Uzorak	19
7.2. Vrijeme i načini provođenja procjena	20
7.3. Varijable i instrumenti procjene	21
7.4. Metoda obrade podataka	23
8. REZULTATI ISTRAŽIVANJA.....	23
9. RASPRAVA.....	29
9. ZAKLJUČAK	34
Literatura	35
Prilozi	40

1. UVOD

Brojnim istraživanjima dokazano je kako se teškoće u vizualnom funkcioniranju često javljaju zajedno s raznim oblicima teškoća u učenju. Osim specifičnih teškoća u učenju, među kojima su disleksija, disgrafija i diskalkulija (Shapiro i Gallico, 1993), kod djece s teškoćama u savladavanju nastavnog sadržaja često se javlja i poremećaj pažnje, ADHD (Shaywitz, Fletcher i Shaywitz, 1995). Kako te teškoće nisu tradicionalno povezane s problemima u vizualnom funkcioniranju, vrlo često ostaju neprepoznate ili krivo protumačene.

Teškoće u vizualnom funkcioniranju se u ovom kontekstu odnose na vidne funkcije (vidnu oštrinu, vidno polje, fiksaciju, akomodaciju, motilitet i položaj očiju i dr.) (Corn i Koenig, 1996). One ne uključuju samo aktivnost oka i očnog sustava, već i stražnjih putova u mozgu (cerebralnih putova) predodređenima za zadatke vizualnog funkcioniranja. Te se funkcije procjenjuju raznim standardiziranim, ali i nestandardiziranim testovima. Valja razlikovati procjenu vidnih funkcija od procjene funkcionalnog vida – vidnim funkcijama se opisuje kako funkcioniraju oči i vidni sustav, a funkcionalnim vidom opisuje se kako osoba koristi vid u raznim zadacima u kojima je potreban vid (Alimović, Katušić i Jurić, 2013).

Strana istraživanja potvrdila su kako je unutar populacije osoba s određenom teškoćom učenja veća prevalencija nekog od specifičnih problema u vizualnom funkcioniranju – problemi vezani za kolorni vid i smanjena osjetljivost za kontraste kod adolescenata s ADHD-om (Kim i sur, 2014); problemi prebacivanja pogleda (sakadičnih pokreta) u djece s disleksijom (Biscaldi i sur, 1994); vizuo-spacijalno procesiranje kod učenika s diskalkulijom (Szucs i sur, 2013).

U djece osnovnoškolske dobi osobito je važno na vrijeme prepoznati ukoliko je prisutan neki od problema u vizualnom funkcioniranju jer može utjecati na njihov akademski razvoj i učenje, pogotovo ako se radi o djeci s teškoćama u učenju. Pravovremeno otkrivanje pruža mogućnost za kvalitetniji pristup djetetu u smislu prilagodbe nastave i nastavnog materijala te mogućnost boljeg razumijevanja djetetova načina funkcioniranja od strane stručnjaka koji rade s njim.

2. TEŠKOĆE U SAVLADAVANJU ODGOJNO-OBRAZOVNIH SADRŽAJA

Pod pojmom *teškoća u savladavanju odgojno-obrazovnih sadržaja* podrazumijevaju se specifične teškoće u učenju. Termin specifične teškoće učenja najčešće se koristi za opis obrazovnih problema djece kod kojih postoji neočekivani neuspjeh u školskim postignućima u odnosu na njihovu urednu opću kognitivnu sposobnost (Snowling, 2005, prema Lenček, Usorac i Ivšac-Pavliša, 2017).

Prema procjenama raznih istraživanja, specifične teškoće učenja javljaju se u 2 do 10% djece školske dobi (Al-Mamari i sur, 2015).

Američki Zakon o obrazovanju osoba s teškoćama (IDEA) definira ih kao poremećaje jednog ili više temeljnih psiholoških procesa uključenih u razumijevanje jezika izgovorenog ili napisanog. Također se mogu manifestirati kao nerazvijena sposobnost slušanja, razmišljanja, čitanja, pisanja, govorenja ili rješavanja matematičkih zadataka (preuzeto s: Individuals with Disabilities Education Act, 1990). U istom Zakonu navedeno je kako te specifične teškoće ne uključuju probleme u učenju koji su rezultat:

- vidnih, slušnih ili motoričkih oštećenja
- emocionalnih smetnji ili
- okolinskih, kulturalnih ili ekonomskih čimbenika

Najčešći oblici ovog tipa teškoća su disleksija, diskalkulija i disgrafija, od kojih sve tri imaju velik utjecaj na djetetov akademski razvoj (preuzeto s: The State of Learning Disabilities: Facts, Trends and Emerging Issues, 2014).

Uz najčešće oblike teškoća učenja, često se spominje i ADHD (*eng. attention deficit/hyperactivity disorder*), poremećaj pažnje i hiperaktivni poremećaj. Iako neki autori čak tvrde da ADHD pripada u skupinu teškoća učenja, on to službeno nije. Ono što je potvrđeno je da se vrlo često javlja zajedno s nekom od teškoća učenja, u čak 30 do 50% slučajeva (Al-Mamari i sur, 2015).

2.1. Disleksija

Disleksija se smatra najpoznatijim i najučestalijim oblikom teškoća učenja. Peterson i Pennington (2012) definiraju ju kao neurorazvojni poremećaj karakteriziran sporim i netočnim prepoznavanjem riječi. Osobe s disleksijom imaju teškoća s točnim i/ili fluentnim prepoznavanjem i slovkanjem riječi unatoč urednoj razini inteligencije i netaknutim senzornim sposobnostima.

Neke od značajki disleksije su:

- teškoće sa fonemskom svjesnošću (sposobnošću prepoznavanja i razlikovanja fonema riječi i njihovog spajanja s grafemima)
- teškoće u području dekodiranja riječi, brzine i fluentnosti u čitanju, rječnika i razumijevanja

Reid (2013) navodi pet teorija za objašnjenje disleksije: teorija fonološkog deficita, teorija dvostrukog deficita, teorija magnocelularnog deficita, disleksija kao nedostatak automatizacije i teorija deficita cerebeluma. Teorija fonološkog deficita se odnosi na teškoće s povezivanjem glasova s vizualnim simbolima i smještanjem glasa u riječ. Teorija dvostrukog deficita označuje da je osobama s disleksijom potrebno više vremena kako bi imenovale predmet. Teorija magnocelularnog deficita se odnosi na probleme s vizualnom obradom. Disleksija kao nedostatak automatizacije pretpostavlja da je osobama s disleksijom potrebno više vremena kako bi novu informaciju prilagodili razini ovladanosti.

Cerebelarna teorija ističe potrebu za uvažavanjem uloge malog mozga, pošto su istraživanja pokazala da djeca s disleksijom imaju problema s aktivnostima koje su pod utjecajem te regije mozga (ravnoteža i motorička izvedba) (Fawcett i Nicholson, 1995, prema Lenček, Usorac i Ivšac-Pavliša, 2017).

2.2. Diskalkulija

Diskalkulija se smatra razvojnim poremećajem koji utječe na sposobnost osobe da stekne vještine rješavanja matematičkih i aritmetičkih zadataka (Price i Ansari, 2013). Genetski, neurobiološki i epidemiološki načazi sugeriraju da je diskalkulija, kao i ostali oblici teškoća učenja, poremećaj na neurološkoj bazi (Shalev, 2004). Na njega se može posumnjati kada su

matematičke sposobnosti izmjerene pomoću standardiziranih testova znatno niže od kronološke dobi, izmjerene inteligencije i razine školovanja osobe.

Neke od teškoća koje se mogu javiti su: teškoće u brojanju, kalkuliranju, mjerenju, mentalnom rješavanju zadataka te učenju na sat. Mogu imati problema i u stvaranju strategija za rješavanje problema.

Shalev (2004) navodi kako u svijetu postoji otprilike 5-6% djece školske dobi s diskalkulijom.

Također, po nekim istraživanjima, ovaj oblik teškoće učenja nije kratkotrajan problem – 47% djece sa razvojnom diskalkulijom koja su dijagnosticirana u petom razredu (11 godina) imala su iste teškoće i u osmom razredu (14 godina) (Jovanović, Ignjatović-Ristić i Jovanović, 2008).

2.3. Disgrafija

Disgrafija je pojam koji opisuje specifične teškoće u pisanju. Obuhvaća fizički aspect pisanja, kao i kvalitetu napisanog sadržaja. Učenici s disgrafijom često imaju teškoće s pravilnim držanjem olovke, prisjećanjem kako se pišu pojedina slova, izostavljaju slova i slogove, preskaču riječi, čine čestu inverziju slova u prostoru, slova pišu zrcalno, teško sastavljaju pisani tekst, imaju karakterističan nečitki rukopis i vrlo teško riječi pišu u redovima (Posokhova, 2001). Također se uglavnom brzo umaraju u zadacima pisanja, te ih često izbjegavaju.

Neke od značajki ove teškoće često se može naći i kod djece s disleksijom ili diskalkulijom, te je zbog toga teško odrediti točan postotak školske djece koje ju imaju. Prema nekim istraživanjima, ta se brojka kreće između 7 i 15% (Katusic et al, 2009).

Djeca s disgrafijom često imaju teškoće u vizualno-motornoj koordinaciji. (Posokhova, 2001). Prije nego što počne pisati, dijete u sebi jasno vidi lik ili specifični simbol, ali čim krene pisati, slika "blijedi" i "zaboravlja se".

2.4. ADHD – poremećaj pažnje i hiperaktivni poremećaj

Skraćenica ADHD dolazi od engleskog naziva, *Attention Deficit Hyperactivity Disorder*, što u prijevodu znači poremećaj pažnje uzrokovan hiperaktivnošću, odnosno deficit pažnje/hiperaktivni poremećaj.

To je kognitivni i bihevioralni poremećaj koji karakteriziraju hiperaktivnost, impulzivnost i nedostatak pozornosti. Osim teškoća u održavanju pozornosti, hiperaktivnosti i impulzivnosti, ADHD uključuje i reakcije koje se zbog tih teškoća javljaju: slaba sposobnost rješavanja problema, nekonzistentnost ponašanja, promjene raspoloženja, emocionalna preosjetljivost, nizak prag tolerancije i poteškoće u ostvarivanju dugoročnih ciljeva (Jurin i Sekušak-Galešev, 2008).

Mnogi stručnjaci danas smatraju da ADHD nije poremećaj koji se odnosi samo na tri ključna simptoma, pa se stoga u obzir treba uzeti uloga izvršnih funkcija, razvoj kojih je značajno odgođen u djece s ovim poremećajem. Neke od njih su: sposobnost planiranja, kontrola impulzivnog ponašanja, inhibicija ponašanja, rješavanje problema i sl. (Doyle, 2006).

Procjene o učestalosti su različite, kreću se od 2% do 7 % kod školske djece (Jurin i Sekušak-Galešev, 2008).

3. VIDNE FUNKCIJE I FUNKCIONALNI VID

Određivanje razine i kvalitete vida osobe zahtijeva vrijeme i multidisciplinarni pristup, a tek uključivanjem procjene funkcionalnog vida zajedno s vidnim funkcijama u taj proces može se reći da je napravljena sveobuhvatna procjena. Također, ta se dva pojma ne bi trebala miješati - svaki od njih označava različite aspekte vida i zahtijeva drukčiji pristup u procjeni.

Vidne se funkcije odnose na klinički mjerljive aspekte vida – npr. osjetljivost na kontraste, vidnu oštrinu, vid za boje. Procjenom ovih funkcija možemo dobiti uvid u to kako funkcioniraju oko i vidni sustav. Ovaj tip procjene obavlja se pomoću standardiziranih testova (*Pelli-Robson chart, Mars Perceptix chart, Snellen chart, Ishihara test*). Vidne funkcije mjere se na svakom oku posebno, pošto i najmanja razlika u razini funkcioniranja između dva oka može dovesti do smanjenja kvalitete slike.

Vidne se funkcije također odnose na specifična vidna ponašanja, kao što su fiksacija predmeta, konvergencija, akomodacija, pokretljivost očiju i sl. (Alimović, 2013). Ta se ponašanja uglavnom ispituju nestandardiziranim metodama (praćenje predmeta ili snopa svjetla, približavanje predmeta vrhu nosa ili oku).

Za razliku od vidnih funkcija, funkcionalni vid označava kako funkcionira osoba (Colenbrander, 2010). U procjeni funkcionalnog vida glavni se fokus stavlja na četiri područja svakodnevnog života (WHO, 1993):

1. komunikaciju
2. orijentaciju i kretanje
3. aktivnosti svakodnevnog života
4. zadatke na blizinu.

Ovdje se, uz vidne funkcije, procjenjuje i što dijete vidi, na koji način koristi svoj vid u raznim situacijama te kako okolina utječe na razinu njegovog funkcioniranja. Koriste se standardizirani testovi i nestandardizirane metode, ali i tehnike intervjua i opservacije tijekom izvođenja aktivnosti (čitanja, igre, kretanja). Procjena se uglavnom izvodi binokularno kako bi se razumjelo kako dijete koristi vid u svakodnevnim aktivnostima (Hall-Lueck i Dutton, 2015).

3.1. Procjena vidnih funkcija i funkcionalnog vida

Procjena vidnih funkcija uključuje kvantitativne mjere ograničenja vida za svako oko, dok mjerenje funkcionalnog vida nerijetko uključuje kvalitativnu procjenu korištenja vida unutar prirodnog okruženja (Hall-Lueck i Dutton, 2015). Unutar procjene funkcionalnog vida, provjeravaju se i vidne funkcije djeteta, ali kroz aspekt funkcionalnosti u aktivnostima svakodnevnog života.

Vrlo često na redovnim pregledima vida nalaz može biti uredan, a dijete i dalje ima teškoća u zadacima koji zahtijevaju korištenje vida. Unutar procjene funkcionalnog vida, jedan od ciljeva je spojiti ta dva načina mjerenja kako bi se stvorila detaljna slika funkcioniranja djeteta koja u konačnici dovodi do kvalitetnijeg pristupa u rehabilitaciji. Pri tome se mogu koristiti prethodno napravljeni nalazi (oftalmološki, neurološki), no potrebno je znati razabrati relevantne informacije i pravilno ih interpretirati.

Te i druge informacije prikupljaju se prije samog početka procjene vida, te se koriste za utvrđivanje (Hall-Lueck i Dutton, 2015):

- okolnosti koje su dovele do oštećenja vida
- svih prethodnih medicinskih, edukacijskih i drugih intervencija i njihove učinkovitosti
- izbora okoline za procjenu i najboljeg pristupa za dijete
- inicijalnog izbora metode za procjenu i njihovog redoslijeda

- dodatnih čimbenika koji mogu povećati kvalitetu života i učenje

Osim informacija dobivenih iz medicinskih zapisa, vrlo su korisne informacije dobivene od obitelji djeteta koje dolazi na procjenu kako bi se dobio uvid u funkcioniranje djeteta u drukčijem okruženju – kod kuće, u školi (Stainton i Lechelt, 1993).

Za procjenu vidnih funkcija uglavnom se primjenjuju formalni testovi te se unutar tog dijela procjene najčešće koriste prethodno standardizirani testovi s utvrđenim pragovima mjerenja. Pomoću tih parametara ispitivači su u mogućnosti interpretirati rezultate pojedinca unutar unaprijed utvrđene ljestvice i odrediti jesu li ispod ili unutar prosjeka.

U kontekstu procjene funkcionalnog vida, neka od područja mjerljivih na taj način su: vidna oštrina, vidno polje, osjetljivost na kontraste, vid za boje, stereovid, akomodacija, konvergencija, fiksacija te pokreti praćenja i sakade.

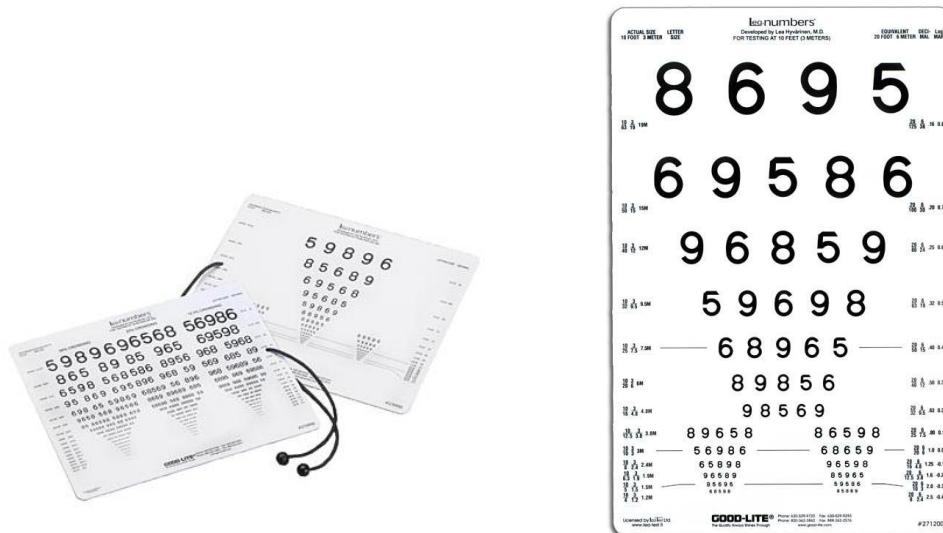
3.1.1. Vidna oštrina

Oštrina vida je sposobnost razlučivanja pojedinosti u vidnom prizoru. Označava se kvantitavno mjerenjem sposobnosti oka da uoči sliku u fokusu na određenoj udaljenosti. Standardna definicija normalne oštrine vida (20/20 ili 6/6) jest sposobnost oka da jasno vidi i razluči dvije točke odvojene kutem od jedne lučne minute. Time ispitujemo “minimum separabile”, tj. najmanji kut pod kojim oko dvije točke vidi kao odvojene (Gilbert, 1953).

Postoji nekoliko vrsta oštrine vida, a svaka služi određenoj namjeni: zamjećivanju da se u vidnom polju podražaj uopće pojavio (detekcija podražaja), razlučivanju dvaju pojedinosti (rezolucija) te prepoznavanju (rekogniciji) točno određene pojedinosti vidnog prizora (Judaš i Kostović, 1997). Oštrinu vida možemo mjeriti na blizinu (oko 40cm) i na daljinu (više od 1m).

Prilikom procjene oštrine vida, uglavnom se koriste rekognicijski testovi, od kojih su najpoznatije Snellenove¹ tablice. Tablice sadrže redove slova/brojki/simbola koji se postupno smanjuju. U procjeni funkcionalnog vida često su korišteni Lea testovi na blizinu - 40cm; i daljinu - 3m (Slika 1).

¹ dr. Herman Snellen, nizozemski oftalmolog, kreirao je tablice 1862.godine



Slika 1. Primjeri testova rekognicijske oštine vida: Lea Numbers Near Vision Card (lijevo) i Lea Numbers Distance Vision Chart (desno)²

3.1.2. Vidno polje

Vidno polje definira se kao onaj dio okolnog prostora što ga vidimo s oba oka dok je glava nepomična, a pogled usmjeren u točku zagledanja unutar tog dijela okolnog prostora (Judaš i Kostović, 1997). Za lakše određivanje širine vidnog polja osobe, ono je podijeljeno na četiri kvadranta: gornji, donji, lijevi i desni. Prosječna širina vidnog polja je: gornji kvadrant 60 stupnjeva, donji 75, a lateralno oko 100 stupnjeva (Šidlova, Beneš i Holoubkova, 2013).

Širina vidnog polja klinički se ispituje pomoću perimetrije, gdje se precizno označavaju granice vidnog polja (npr. Goldmannov perimetar). U procjeni funkcionalnog vida uglavnom se primjenjuje preliminarni i jednostavan test – metoda konfrontacije: ispitanik sjedne nasuprot ispitivača i pokrije jedno oko. Ispitivač potom miče svoju ruku van ispitanikova vidnog polja i vraća natrag, a ispitanik treba signalizirati kada zamijeti ruku. Također se, osim ruke, mogu iskoristiti određeni predmeti ili svjetlosni podražaj (Šidlova, Beneš i Holoubkova, 2013).

3.1.3. Osjetljivost na kontraste

Kontrastna se osjetljivost definira kao sposobnost zamjećivanja i razlikovanja dviju slika međusobno nejasnih prijelaza i obrisa. Stupanj kontrasta koji je potreban oku da na jednoličnoj podlozi uoči pojavu dvaju polja ili pruga različite svjetline, zove se prag

² Good-Lite Company. <https://www.good-lite.com>

kontrastne osjetljivosti (Dorn, 2004). Za prepoznavanje lica i raznih predmeta u okolini potrebna je očuvana sposobnost uočavanja kontrasta i tekstura.

Mjerenje praga kontrastne osjetljivosti izvodi se taj način da se osobi ponudi niz simbola/brojeva/slova koji se postupno smanjuju u kontrastu (u odnosu na podlogu). Standardizirani testovi poput Pelli-Robson kartica ili pak Mars testa za kontrastnu osjetljivost imaju vrijednosti izražene u postocima i logaritmima koji označavaju stupanj praga osjetljivosti na kontraste. Prema priručniku koji dolazi uz Mars test za kontrastnu osjetljivost, očekivani rezultati za djecu i mlađe odrasle osobe iznose između 1,72 i 1,92.

3.1.4. Vid za boje

Vid za boje ili *kolorni vid* je sposobnost oka da diskriminira vizualne podražaje na temelju jačine i valne duljine svjetlosnih zraka (DeValois i Webster, 2011). Ljudski vidni sustav prikuplja te podražaje pomoću tri vrste fotoreceptora - čunjića. Tri osnovne boje koje primaju su: crvena (najdulja valna duljina), plava i zelena (najkraća valna duljina). Kada svjetlo određene valne duljine stimulira neki od čunjića zaduženih za njegovo primanje, dolazi do prepoznavanja boje. Tri tipa najčešćih poremećaja kolornog vida koji se mogu pojaviti su: monokromazija, dikromazija i anomalna trikromazija. Svi nabrojani tipovi bolesti imaju za uzrok nedostatak jednog ili više čunjića i štapića koji nam pomažu pri svakodnevnom vidu i osjetu za boje. Testovi koji nam pomažu pri otkrivanju nedostataka percepcije boja jesu pseudoizokromatske tablice (Ishihara test) u kojem su brojevi sastavljeni od točaka različite veličine i boje koji se nalaze na podlozi sastavljenoj od sličnih točaka. Zadatak ispitanika je detektirati i ispravno pročitati broj.

Rana detekcija kolornih poremećaja pruža mogućnost djetetu da se privikne te u suradnji s obitelji i nastavnicima, pronađe ispravan način učenja i stjecanja znanja tijekom školovanja.

3.1.5. Stereovid

Trodimenzionalni ili stereovid sposobnost je vidnog sustava da predmete u okolini detektira u tri dimenzije – ne samo njihovu širinu i visinu, nego i dubinu. Kako su oči postavljene u lateralnim položajima na glavi, binokularnim gledanjem dobit ćemo dvije blago različite slike. Te se slike moraju obraditi u mozgu kako bi se stvorila percepcija dubine (Viswanath, 2014). Stereovid je razina vida koja se događa isključivo u vidnom korteksu. To je najviša razina binokularnog vida – prva je istovremeno gledanje s oba oka (simultana percepcija), a druga

spajanje slika iz oba oka u jednu (fuzija). Kod osoba sa strabizmom ili težim oblikom ambliopije, može doći do smanjenja ili potpune odsutnosti stereovida. U tom slučaju, česte su dvoslike i/ili teškoće u snalaženju u prostoru. Stereovid se izražava u kutnim sekundama, a prema istraživanju autora Romano, Romano i Puklin (1975), kod djeteta od devet godina trebao bi biti u potpunosti razvijen stereovid te iznositi oko 40 kutnih sekundi.

Postoji više testova koji su izrađeni u svrhu provjere trodimenzionalnog vida, od kojih su najpoznatiji Lang I i Lang II te TNO i Titmus testovi. Testovi se interpretiraju se na način da svaki simbol reprezentira određene kutne sekunde. Ukoliko na procjeni osoba ne može vidjeti neki simbol ili ga krivo imenuje, upisuje se posljednji točno interpretiran simbol. Postoje i verzije stereo-testova s Lea simbolima (*Random Dot Stereo-Test with Lea Symbols*) koje funkcioniraju na istom principu kao i prethodno navedeni testovi. Često su korišteni u procjeni funkcionalnog vida. Posljednji simbol kojeg ispitanik treba prepoznati na Random Dot Stereo testu iznosi 12.5 kutnih sekundi.

Lang I i Lang II stereo-testovi sastoje se od kartice dimenzije 9.5 x 14.5 koja sadrži točkaste simbole i cilindrične rešetke (Slika 2). Svaki simbol na rešetci označava određen broj kutnih sekundi – Lang I seže do 550 kutnih sekundi, dok kod Lang II testa posljednji simbol označava 200 kutnih sekundi. Također, Lang II sadrži kontrolni simbol koji je vidljiv monokularno (Ancona i sur, 2014). Uglavnom se provode na oko 40cm udaljenosti.



Slika 2. Lang I i Lang II stereotest³

TNO i Titmus stereo-testovi su također nazvani i polarizacijskim testovima. Razlog tomu je što su za njihovo korištenje potrebne naočale s crvenim i zelenim filtrimi. TNO stereo-test sastavljen je od više kartica od kojih prve tri služe samo za određivanje postojanja stereovida

³ <https://www.west-op.com/langstereotest.html>

(screening), a ostale za procjenu osjetljivosti. Baziran je, kao i Lang I i II, na točkastim slikama. Titmus stereo test sadrži više dijelova – prikaz muhe u kojem osobe s dobrim stereovidom vide uzdignuta krila te nizove krugova i životinja gdje treba identificirati jedan simbol uzdignut u odnosu na druge. Naočale su i u ovom testu potrebne kako bi se vidjeli uzdignuti simboli (Ancona i sur, 2014).

Autori Hatch i Richman (1994) usporedili su učinkovitost polarizacijskih testova (Titmus i TNO) i njihovih verzija u kojima nisu potrebne naočale. Rezultati su pokazali da su nepolarizacijski testovi jednako učinkoviti i precizni u rezultatima kao i polarizacijski. Njihova se prednost može očitovati u tome da ne zahtijevaju dodatno korištenje naočala, što kod procjene djece manjeg uzrasta može predstavljati problem.

3.1.6. Akomodacija

Akomodacija je prilagodba oka za gledanje bliskih predmeta, a ta se prilagodba ostvaruje promjenom zakrivljenosti (i time promjera) leće (Judaš i Kostović, 1997). Akomodacijom se smatra i sposobnost oka da izoštri sliku na mrežnici i za udaljene predmete. Funkcionira kao refleksna reakcija, ali može se i svjesno kontrolirati. Glavni mišić koji sudjeluje u ovom procesu izoštravanja slike je cilijarni mišić. Kontrakcijom cilijarnog mišića skraćuje se razmak između vlakana na ekvatoru leće. Leća se pri tome ispupči, a lomna jakost leće se povećava (za gledanje na blizinu). Kad prestane kontrakcija mišića, leća poprima spljošten oblik prilagođen za gledanje na daljinu (Fisher, 1977).

Amplituda akomodacije označava granicu jasnog vida (najbližu i najdalju). Njena jačina mjeri se u dioptrijama. Smanjuje se s godinama, pa se tako udaljenost s koje osoba može jasno vidjeti povećava. Primjerice, kod osoba starijih od 60 godina akomodacija pada ispod 1dpt, što znači da nisu u mogućnosti fokusirati na udaljenosti manjoj od jednog metra. Kod djece školske dobi ta je udaljenost oko 9cm (\pm 2cm) (Parkinson, Linthorne i Matchett, 2001).

Akomodacija se može mjeriti objektivnim i subjektivnim metodama. Objektivne metode koriste se kako bi se s visokom točnošću dobili rezultati na pregledu vida, pri čemu mogu poslužiti aparati kao što su aberometar i autorefraktor (Win-Hall i Glasser, 2008). Subjektivna, *push-up* metoda podrazumijeva približavanje vizualne mete oku ispitanika (uz pomoć ravnala) sve dok on ne signalizira da mu se zamutilo. Subjektivna se metoda koristi u sklopu funkcionalne procjene vida.

3.1.7. Konvergencija

Konvergencija, kao jedan od pokreta vergencije, podrazumijeva primicanje i križanje dvije vidne osi (smjerova zagledanja lijevog i desnog oka) u vidnom prostoru. Svrha ovog pokreta je zadržavanje binokularnog vida na predmetu koji je blizu ili se približava (Judaš i Kostović, 1997). Testiranje konvergencije vrlo je jednostavno: ispitivač približava vizualnu metu (prst, predmet – olovku) očima ispitanika te promatra skreće li jedno oko prema van te u kojem trenutku će ispitanik vidjeti dvostruko. Trenutno se smatra da bi udaljenost najbliže točke konvergencije za odrasle trebala biti manja od 10 centimetara, no autori Scheiman i sur (2003) navode kako bi ona trebala iznositi između 5 i 7 centimetara. Prema autorima Maples i Hoenes (2007), koji su proveli istraživanje na uzorku od 539 djece školske dobi, najbliža točka konvergencije za tu uzrast trebala bi biti 5 centimetara i manje (do vrha nosa – 1cm).

3.1.8. Fiksacija

Fiksacija je sposobnost zadržavanja pogleda na vizualnoj meti. Fiksacijski mehanizam nam služi da se objekt uhvati foveom (udubinom u središtu makule) i na njoj zadrži (Čelić i Dorn, 2004; prema Alimović, 2013). Fovea je odgovorna za oštar centralni vid, potreban za aktivnosti gdje su vizualni detalji od velike važnosti (čitanje).

Jedan od načina provjere položaja i stabilnosti fiksacije je pomoću lampice (Hirschberg Test). Može se provoditi monokularno i binokularno na način da se snop svjetla uperi u jedno ili oba oka te se gleda pada li odraz svjetla u središte zjenice. Bilo kakav odmak od središta znači da se promatrani objekti ne zadržavaju na fovei, što za sobom povlači mogućnost pojave slabije oštrine vida, strabizma i sl.

3.1.9. Pokreti praćenja i sakade

Sposobnost kontinuiranog gledanja i praćenja mete u pokretu još je jedno vizualno svojstvo koje se promatra na procjeni funkcionalnog vida. Procjenjuje se tako da dijete, ne pomičući glavu, očima prati predmet ili prst ispitivača koji se nalazi nasuprot njega. Predmet ili prst stavljaju se u ravnini očiju ispitanika te se pomiču u svim smjerovima (okomito, vodoravno, dijagonalno, kružno). Ispitivač prati pokrete očiju koji trebaju biti glatki i bez prekida.

Sakade su brzi pokreti očiju koji se inicijalno mogu procijeniti promatrajući kako dijete prebacuje pogled s jednog predmeta na drugi unutar prostorije, u što gleda te koja je veličina promatranih predmeta (Hall-Lueck i Dutton, 2015). Zatim se dvije vizualne mete postave

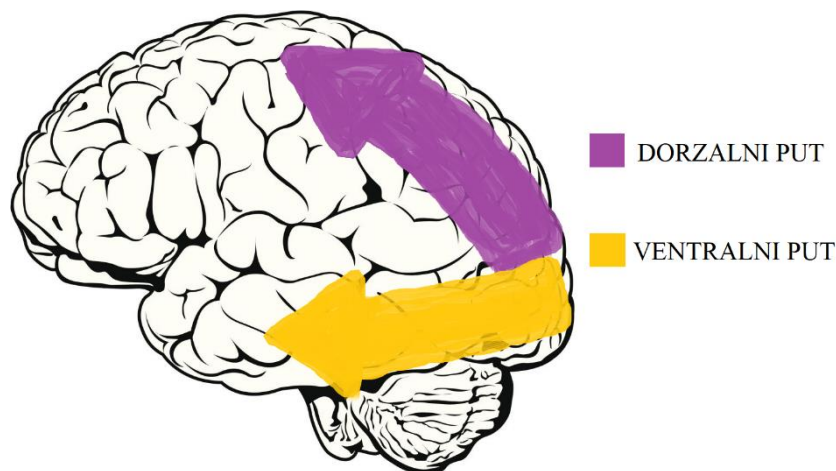
ispred djeteta udaljene jedna od druge. Ispitivač promjenom položaja i udaljenosti meta može detaljno provjeriti kakvi su sakadični pokreti kod djeteta. Ukoliko se primijeti da su pokreti zakašnjeli ili pak netočni (predugački ili prekratki), mogu se očekivati teškoće u raznim područjima svakodnevnog života. Sakade su, zajedno s glatkim pokretima praćenja, neizmjerljivo važne vizualne aktivnosti koje omogućuju neometano kretanje u prostoru, interakciju s ljudima (promatranje lica), ali i čitanje.

4. NEUROLOŠKI TEMELJI VIDNOG SUSTAVA

Sve vidne informacije koje naše oko prima iz okoline čunjići i štapići u mrežnici pretvaraju u električni signal. Takav signal prolazi kroz dva isprepletena puta – prvi je napravljen od velikih, *magnocelularnih* (M) stanica, a drugi od manjih, *parvocelularnih* (P) stanica. Prve su odgovorne za detekciju i analizu prizora u pokretu, dok su druge zadužene za analizu detalja (Hall-Lueck i Dutton, 2015). Elementi M-sustava i P-sustava su nazočni na svim hijerarhijskim razinama vidnog sustava (Judaš i Kostović, 1997).

4.1. Ventralni i dorzalni sustav

U suvremenim istraživanjima vida i vidnog sustava ključnu ulogu ima teorija o postojanju dva velika usporedna sustava za prijenos vidnih informacija od mrežnice do asocijacijskih područja moždane kore, koja se naslanja na prethodno znanje o M i P-stanicama. Ta dva sustava nazivaju se ventralni i dorzalni (Goodale i Milner, 1992). Ventralni sustav nalazi se između okcipitalnih i temporalnih režnjeva, dok se dorzalni nalazi između okcipitalnih i stražnjih parijetalnih režnjeva (Slika 3). Dorzalni put služi za vizualno pretraživanje (*gdje?*) i vizualno vođenje pokreta (*kako?*), dok ventralni put služi za prepoznavanje (*što?*).



Slika 3. Anatomski prikaz ventralnog i dorzalnog puta

4.2. Dorzalni i ventralni sustav u kontekstu funkcionalnog vida

Procjenom funkcionalnog vida te opservacijom djetetova ponašanja možemo dobiti mnogo informacija povezanih sa njegovim vizualnim funkcioniranjem na višoj, cerebralnoj razini. U Tablici 1 prikazani su neki obrasci vizualnog ponašanja te poteškoće koje je moguće detektirati tijekom procjene (Hall-Lueck i Dutton, 2015). Njihovo postojanje može uputiti ispitivača na određeno oštećenje ventralnog ili dorzalnog sustava, ovisno o funkciji i njihovim karakteristikama.

OŠTEĆENJA VENTRALNOG SUSTAVA	OŠTEĆENJA DORZALNOG SUSTAVA
teškoće u prepoznavanju lica	zanemarivanje dijela vidnog polja
teškoće u prepoznavanju facijalnih ekspresija	teškoće u zadržavanju i prebacivanju vizualne pažnje
teškoće u prepoznavanju objekata i oblika	teškoće u vizualnom pretraživanju
teškoće u precrtavanju kompleksnih oblika	teškoće u istovremenom kretanju i percipiranju okoline (intersenzorna pažnja)
teškoće u prepoznavanju brojeva i slova	teškoće u vizualnom vođenju pokreta – nemogućnost procjene ili kriva procjena pokreta
teškoće u prepoznavanju boja	ograničenost u brzim kretanjama očiju (sakadama)
teškoće u orijentaciji (topografska agnozija)	spoticanje i udaranje u predmete prilikom kretanja

Tablica 1. Problemi viših vizualnih funkcija

5. DOSADAŠNJE SPOZNAJE O VIDNIM FUNKCIJAMA DJECE S TEŠKOĆAMA U SAVLADAVANJU ODGOJNO – OBRAZOVNIH SADRŽAJA

Većina djece netom prije ili tijekom školovanja prođu kroz klasični vizualni *screening*, detekciju mogućeg problema sa refrakcijom. Taj se pregled uglavnom sastoji od čitanja simbola sa Snellenovih tablica. Ukoliko se pokaže da dijete ima refrakcijsku grešku, prepisuju mu se naočale s odgovarajućom dioptrijom. No, funkcionalni vid ovisi o više faktora, ne samo o vidnoj oštini. Oči moraju „surađivati“ kako bi fiksirale statični objekt, pratile objekt u pokretu ili skenirale okolinu kako bi pronašle objekt.

Dok čitamo, naše oči konvergiraju kako bi se fokusirale na isti dio teksta na stranici. Ukoliko vidni sustav zbog određenog razloga ne funkcionira kako bi trebao, gubi se fokus i zaboravlja pročitano. Djeca koja imaju takvih problema često odbijaju čitati i sudjelovati u aktivnostima koja uključuju čitanje.

Dodatan trud koji moraju uložiti kako bi se fokusirali i procesirali vizualne informacije može uzrokovati umor i glavobolje. Problemi s akomodacijom i konvergencijom mogu utjecati na djetetovu sposobnost prepisivanja s ploče, pogotovo kada su vremenski ograničeni da to učine. U tim situacijama može doći do toga da dijete zanemari dvostruki vid, glavobolje i umor očiju te tako čini pogreške koje nisu rezultat njegovih kognitivnih sposobnosti, već vizualnog funkcioniranja.

Određivanje postoji li kod djeteta određena teškoća u učenju ili je u pitanju problem povezan s vidom od iznimne je važnosti, ali je i veliki izazov. Dijete s teškoćom učenja i dijete s problemima u vizualnom funkcioniranju mogu imati iste ili slične simptome: miješanje, zamjena ili obrtanje slova tijekom čitanja i pisanja; nervoza i kratkotrajna pažnja u razredu; teškoće u čitanju, pisanju, razumijevanju i pamćenju; ispodprosječni rezultati na ispitu unatoč urednim kognitivnim sposobnostima. Može se dogoditi i da su kod djeteta prisutna oba problema, što svakako treba na vrijeme odrediti.

Pravilni pristup i učenje djeteta vještinama za kompenziranje vizualnih deficita mogu olakšati njegovo čitanje, učenje i funkcioniranje u školi. Prema nekim istraživanjima, kod djece s teškoćama u učenju dokazano se češće pojavljuju neki simptomi vezani za probleme vizualnog funkcioniranja.

5.1. Disleksija i vidne funkcije

Strategija koju osobe s disleksijom koriste prilikom čitanja teksta razlikuje se od one koju koriste čitači bez teškoća. U istraživanjima provedenim u ovom području nije se došlo do zaključka oko toga što je primarni, a što sekundarni uzrok teškoća u dekodiranju teksta (Quarcia, Feiss i Michel, 2013)

Broj prekida sakada prilikom praćenja teksta kod osoba s disleksijom otprilike je dvostruko veći nego kod osoba bez disleksije (Hutzler i Wimmer, 2004). Najveći razlog tomu su česte regresivne sakade (vraćanje na prethodnu riječ prilikom čitanja).

Stabilnost binokularne fiksacije u disleksiji također je bila predmetom istraživanja (Cornelissen i sur, 1992). Osobama s disleksijom dali su popis riječi koje su morali čitati prvo monokularno, a zatim binokularno. Bolji su rezultati postizani kada su čitali s jednim okom pokrivenim – čitali su brže i lakše. Autori predlažu da bi povremena okluzija jednog oka mogla poboljšati sposobnost čitanja osoba s disleksijom.

U istraživanju iz 1994. godine, autori Eden i sur. usporedili su skupinu djece sa i bez disleksije u području pokreta vergencije. Točnije, mjerili su amplitude tih pokreta u stupnjevima. Rezultati su pokazali da je u skupini djece sa disleksijom amplituda vergencije nešto manja (statistički značajno).

Autori Feizabadi, Jafarzadehpur i Akrami (2018) napravili su usporedbu skupina (djece sa i bez disleksije) na područjima akomodacije, konvergencije i stereovida. Pokazalo se da su najbliža točka konvergencije i razina stereovida bili u prosjeku jednaki među skupinama, dok je najbliža točka akomodacije bila statistički značajno niža ($P=0.003$) u skupini djece sa disleksijom – 7.2cm u usporedbi sa 6.3cm, koliko je bilo u kontrolnoj skupini.

Vizualni problemi pronađeni su na svim razinama vida kod osoba s disleksijom – iz nekoliko istraživanja proizašao je zaključak da postoje oštećenja magnocelularnih stanica u mrežnici, lateralnom koljenastom tijelu, primarnom vidnom korteksu i duž cijelog dorzalnog „gdje“ puta (Stein, 2014).

5.2. ADHD i vidne funkcije

U istraživanju provedenom 2014. godine (Kim i sur.), cilj je bio usporediti vizualno funkcioniranje osoba s ADHD-om i bez na više varijabli koristeći VAQ (Visual Activities

Questionarre). Od osam područja koji se ovim testom ispituju, grupa osoba s ADHD-om pokazala je slabije rezultate na četiri, i to: procjena dubine, periferni vid, vizualno pretraživanje i brzina vizualnog procesiranja. Ono što treba ovdje napomenuti jest da su rezultati VAQ testa informacije dobivene od samih ispitanika (*self-report*).

O povezanosti problema s konvergencijom i populacije osoba s ADHD-om pisali su autori Granet i sur. (2005). Njihovo je istraživanje dokazalo da postoji visoki stupanj komorbiditeta kada su u pitanju navedene teškoće – od 266 osoba koje su imale lošiju konvergenciju, 15.6% osoba imalo je ADHD. U generalnoj populaciji taj se broj kreće između 2 i 7 %.

Vid za boje još je jedno područje koje se kod osoba s ADHD-om pokazalo lošijim u odnosu na populaciju bez dijagnoze ADHD-a. Istraživanje Banaschewski i sur. (2006) uspoređivalo je 14 osoba sa i 13 osoba bez ADHD-a na testu imenovanja boja. Pokazano je da je skupina sa ADHD-om sporije imenovala boje, pogotovo one na plavo-žutom spektru. Ovo se istraživanje poklapa sa istraživanjem koje su proveli Kim i sur. 2014. godine.

6. PROBLEM ISTRAŽIVANJA

6.1. Cilj

Specifična ponašanja i poteškoće djece s teškoćama u savladavanju odgojno-obrazovnih sadržaja mogu biti vrlo slična ponašanjima djece s problemima na području njihova vida. To može zbuniti okolinu koja djetetove teškoće može protumačiti na krivi način. Primjerice, ukoliko dijete s disleksijom ima problema s praćenjem teksta, pisanjem i sl., rijetko će se posumnjati da ono ima i dodatnih problema s vidom jer će glavni fokus ostati na disleksiji. Također, kako je prema navedenim istraživanjima pretpostavka da se kod djece s teškoćama učenja češće pojavljuju neki oblici problema u vizualnom funkcioniranju, ovim će se diplomskim radom pokušati doći do spoznaje o tome kakvo je vizualno funkcioniranje djece unutar te populacije. Stoga, cilj ovog istraživačkog rada je utvrditi postojanje i učestalost specifičnih problema u vidnim funkcijama kod djece školske dobi s teškoćama u savladavanju nastavnog sadržaja.

6.2. Problemska pitanja

Problemska pitanja na koja se ovim istraživanjem želi dobiti odgovor su:

1. Postoje li i koji su problemi u vidnim funkcijama kod djece s teškoćama u savladavanju odgojno-obrazovnog sadržaja?
2. Koliko se često javljaju problemi u vidnim funkcijama kod djece s teškoćama u savladavanju odgojno-obrazovnog sadržaja?

6.3. Hipoteza

U skladu s ciljem istraživanja, proizašla je polazna hipoteza:

H1: Problemi u vidnim funkcijama pokazat će se u 50% ukupnog uzorka kod djece s teškoćama savladavanja odgojno-obrazovnog sadržaja.

7. METODE ISTRAŽIVANJA

7.1. Uzorak

Uzorak je činilo petnaestoro djece dobi između 9 i 15 godina koja su uključena u program učenja udruge IDEM u Zagrebu. Prosječna kronološka dob je 11,2 godine.

Inicijali ispitanika	Dob
I.D.	14 g
U.K.	9 g
I.K.	10 g
H.S.	10 g
K.D.	13 g
F.D.	14 g
D.D.	11 g
F.Z.	11 g
M.S.	9 g
N.S.	12 g
G.M.	9 g
D.P.	15 g
D.D.	12 g
A.V.	9 g
P.R.	11 g

Od njih petnaest, sedam je djevojčica (46,7%), a 8 dječaka (53,3%). Sva djeca uključena u program imaju određene teškoće u savladavanju odgojno-obrazovnih sadržaja (Tablica 2). Izolirani ADHD ima troje djece (20%), disleksiju također troje (20%), disleksiju s pridruženim ADHD-om četvero (26,7%), disleksiju s diskalkulijom jedno dijete (6,7%). Ostalih četvero djece iz uzorka imaju teškoće u savladavanju nastavnog sadržaja, no nemaju postavljenu dijagnozu (26,7%).

DIJAGNOZA	BROJ ISPITANIKA	POSTOTAK (%)
ADHD	3	20
Disleksija	3	20
Disleksija i ADHD	4	26,7
Disleksija i diskalkulija	1	6,7
Nije postavljena dijagnoza	4	26,7
Ukupno	15	100

Tablica 2. Postotak djece s obzirom na dijagnozu

7.2. Vrijeme i načini provođenja procjena

Istraživanje se provodilo u periodu od 22. veljače do 4. svibnja 2018. godine. Funkcionalna procjena vida ispitanika odvijala se na tri lokacije u gradu Zagrebu:

1. Centar za rehabilitaciju Edukacijsko-rehabilitacijskog fakulteta, Borongajska 83f
2. Centar inkluzivne potpore IDEM, Ilica 48 i
3. Objekt mjesne samouprave, Vrpoljska 10 (Dubrava).

Procjene su odrađene unutar šest termina. Procjena svakog djeteta trajala je između 45 minuta i sat vremena. Djeca su dolazila u pratnji jednog roditelja koji je prije potpisivanja informiranog pristanka (Prilog 1) za provođenje procjene, bio informiran o cilju i svrsi provođenja istraživanja. Naglašeno je kako je sudjelovanje u istraživanju u potpunosti dobrovoljno te da će svi podaci ostati anonimni i biti korišteni samo u svrhe ovog diplomskog rada. S roditeljima je proveden kratak intervju vezan za anamnezu i akademski razvoj djeteta, nakon čega se provela sama procjena s djetetom. Svako je dijete dobilo jasne upute o tome što će se raditi prije svakog dijela procjene te mu je objašnjeno da može odustati u bilo kojem trenutku, bez posljedica. Redosljed odrađivanja vizualnih zadataka izmjenjivao se s obzirom na fizičko i mentalno stanje djeteta u trenutku procjene. Manje i više zahtjevniji testovi alternirali su se kako bi dijete ostalo zainteresirano, s tim da se uglavnom započinjalo s jednostavnim tipom zadataka. Rezultati svakog djeteta zapisani su u obrazac koji je izrađen u

svrhe ovog rada te se nalazi u Prilogu 2. Za svako područje procjene koristili su se odgovarajući standardizirani i nestandardizirani testovi i metode koji su u vlasništvu Edukacijsko-rehabilitacijskog fakulteta te su opisani u idućem poglavlju ili su prikupljeni iz postojeće medicinske dokumentacije (refraktivna greška).

7.3. Varijable i instrumenti procjene

Vidne funkcije koje su se unutar istraživanja procjenjivale kod ispitanika su:

1. Oštrina vida (na blizu i na daleko)
2. Refraktivne greške
3. Vidno polje
4. Osjetljivost na kontraste
5. Stereovid
6. Akomodacija
7. Konvergencija
8. Fiksacija
9. Pokreti praćenja i sakade

Pri procjeni oštrine vida na blizu, korištena je Lea Numbers Near Vision kartica, koja je napravljena tako da se brojevi, kojima se sa svakim redom smanjuje font, čitaju s 40 centimetara udaljenosti. Koristeći informacije o veličini fonta i udaljenosti s koje ispitanik čita, pomoću formule se izračunava i zapisuje rezultat svakog ispitanika (detaljnije upute dostupne na: Lea Numbers Near Vision Card, <https://www.good-lite.com/>). Rezultat je zapisan u decimalnom broju, gdje 1.0 označava 100%-tni vid (uz najbolju moguću korekciju).

Za procjenu oštrine vida na daleko, korišten je Lea linijski test dizajniran za gledanje s 3 metra, Lea Numbers 13-Line Translucent Distance Chart (Lea Numbers Distance chart, <https://www.good-lite.com/>).

Podaci o refraktivnim greškama dobiveni su od roditelja i ispitanika prije same procjene te iskorišteni u svrhe ovog rada.

Procjena binokularnog perifernog vidnog polja ispitana je metodom konfrontacije, uz pomoć savitljive žice na kojoj se nalazila loptica promjera 2cm, crvene boje.

Osjetljivost na kontraste ispitana je Mars Numeral Contrast Sensitivity testom, koji se sastoji od tri tablice na kojima se nalazi 48 brojeva postavljenih u 8 redaka, po 6 brojeva u jednom

redu. Svaki broj postupno se smanjuje u kontrastu (s obzirom na podlogu) u pravilnim razmacima te se zapisuje onaj broj kojeg je ispitanik posljednjeg pravilno imenovao. Uz kartice dolazi i tablica koja sadrži sve logaritamske vrijednosti kontrastne osjetljivosti koje odgovaraju svakom od brojeva:

<0.48 → izrazito teško oštećenje

0.52 - 1.00 → teže oštećenje

1.04 - 1.48 → umjereno oštećenje

1.52 - 1.76 → uredna osjetljivost na kontraste (za starije od 60)

1.72 - 1.92 → uredna osjetljivost na kontraste (za mlađu i srednju dob)

Procjena stereovida obavljena je pomoću Lea Random Dot 2 testom s Lea simbolima. Ovaj je test osjetljiv do 12,5“ te se obavlja uz pomoć polarizacijskih naočala koje ispitanik stavlja prije početka.

Sposobnost oka da akomodira provedena je monokularno testiranjem najbliže točke jasnog vida, na način da se kartica sa jednom riječi stavila ispred djetetovih očiju te se polako približavala njemu. Uz pomoć ravnala (postavljenim na sljepoočicu djeteta) odredilo se na koliko je centimetara od oka dijete primijetilo da mu se zamutila riječ. Dobiveni rezultat smatra se najbližom točkom jasnog vida.

Procjena djetetove sposobnosti konvergiranja provela se tako da ispitivač olovku, postavljenu na oko 30 centimetara od djetetova lica, postupno približava djetetovom vrhu nosa te se prati do koje udaljenosti može zadržati oba oka na olovci.

Provjera fiksacijskog mehanizma, tj. stabilnosti i položaja fiksacije provela se pomoću procjene monokularnog rožničnog refleksa, usmjeravanjem uskog snopa svjetlosti prema jednom oku te se bilježio mogući pomak odraza svjetla od središta zjenice.

Uske i široke sakade procjenjivale su se uz pomoć prozirnih folija na kojima se nalazio tekst u različitim razmacima. Ispitivač postavlja foliju u razini djetetove glave i prati pokrete očiju dok čita. Osim folija, korištena su i dvije olovke postavljene na razmacima od 5 (za uske) i 20cm (za široke sakade).

Procjena pokreta praćenja napravljena je uz korištenje Good-lite fiksacijske kocke s Lea simbolom na vrhu i crtežima na vanjskim stranama. Pratili su se pokreti očiju lijevo, desno, gore i dolje te dijagonalno praćenje.

7.4. Metoda obrade podataka

Podaci dobiveni unutar ovog istraživanja analizirali su se pomoću SPSS programa (Statistical Package for the Social Sciences). Korištena je deskriptivna statistika za analizu svih varijabli i dobivanja informacija o rasponu i vrsti rezultata unutar uzorka, kao i analiza rezultata s obzirom na dob ispitanika. Napravljen je i Spearmanov test korelacije između dviju varijabli (*Akomodacija* i *Konvergencija*) kako bi se vidjelo postoji li povezanost između njih. Mann-Whitney U test proveden je kako bi se provjerila razlika između grupe djece koja imaju disleksiju i one koja nemaju.

8. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati, obrađeni u programu deskriptivne statistike, podijeljeni su u varijable s obzirom na područje procjene. Najveći pomak od očekivanih vrijednosti pokazao se na varijabli *Refrakcijske greške*, gdje je više od 50% ispitanika izjavilo da ima refrakcijsku grešku zbog koje su im prepisane naočale. I na varijabli *Oštrine vida na blizu* gotovo 50% ispitanika imalo je oštrinu vida manju od 1,0 (uz najbolju moguću korekciju). Unutar varijable *Akomodacija* također je više od petine ispitanika (26,7%) imalo rezultat koji se smatra ispodprosječnim. Varijabla kod koje se nije pokazalo nikakvo odstupanje te su svi postigli maksimalan rezultat je varijabla *Vidnog polja*. Također, procjenom varijabli *Osjetljivost na kontraste* i *Pokreti praćenja* svi su ispitanici postigli rezultate koji su unutar očekivanih vrijednosti za njihovu dob.

Na varijabli *Stereovid* većina ispitanika imala je rezultat manji ili jednako 40°. Ovaj rezultat je uzet kao očekivana vrijednost za dob ispitanika, kako je predloženo u istraživanju autora Romano, Romano i Pulkin (1975). Troje ispitanika imalo je oštrinu vida lošiju od očekivane granice za dob. Analizom po dobnim skupinama pokazalo se da je u prosjeku mlađa skupina (9 do 11 godina) imala bolje rezultate od starije skupine (12 do 15 godina).

Spearmanov test korelacije napravljen je između varijabli *Akomodacija* i *Konvergencija*, u svrhu provjere hoće li se kod djece koja imaju lošiju akomodaciju pojaviti i slabija konvergencija, gdje je pokazano da nema statistički značajne korelacije između njih ($p=0.23$).

U podnaslovima koji slijede detaljno su i uz tablice opisani svi dobiveni rezultati.

OŠTRINA VIDA

Na varijabli *Oštrina vida na daleko*, deset od petnaest djece imalo je oštrinu vida 1,0 i više (66,7%), dok je ostalih petoro imalo oštrinu vida nižu od 1,0 (33,3%). Maksimalni rezultat iznosio je 1,6, a minimalni 0,63.

Analizom varijable *Oštrina vida na blizu* pokazano je da gotovo polovina uzorka ima oštrinu vida manju od 1,0, njih sedmoru (46,7%). Maksimalni rezultat iznosio je 1.25, a minimalni 0,63. Od njih sedam, četvero ima normalnu oštrinu vida na daleko (1,0), jedan ima jednaku oštrinu vida na blizu i daleko, a jedan ispitanik ima manju oštrinu vida na daleko nego na blizu.

U tablici 3. nalaze se navedeni podaci.

OŠTRINA VIDA NA DALEKO (3m)			OŠTRINA VIDA NA BLIZU (40cm)		
REZULTAT	BROJ ISPITANIKA	POSTOTAK(%)	REZULTAT	BROJ ISPITANIKA	POSTOTAK(%)
0,63	2	13,3	0,63	1	6,7
0,8	3	20	0,80	6	40
1,0	7	46,7	1,0	6	40
1,25	2	13,3	1,25	2	13,3
1,6	1	6,7	UKUPNO	15	100
UKUPNO	15	100			

Tablica 3. Rezultati varijable *Oštrina vida*

REFRAKCIJSKE GREŠKE

Unutar ovog područja, promatrane su dvije varijable: postojanje refrakcijskih greški te, ukoliko postoje, nose li ispitanici naočale koje su im prepisane. Od petnaest ispitanika, osmero (53,3%) je izjavilo da imaju refrakcijsku grešku zbog koje su im prepisane naočale.

Na upit nose li redovito naočale, petoro od osam (33.3%) ih je izjavilo da nosi, dok je troje reklo kako ih ne nose (20%). Međutim, procjena je učinjena s naočalama.

VIDNO POLJE

Binokularno periferno vidno polje ispitano metodom konfrontacije, svi su ispitanici imali uredno vidno polje bez ispada.

OSJETLJIVOST NA KONTRASTE

Koristeći Mars Numeral test, analiza rezultata uključivala je unaprijed izračunate logaritme prema kojima se određuje razina osjetljivosti na kontraste kod svakog ispitanika. Prilikom procjene ispitanika zabilježeno je kako je četrnaestero od petnaestero djece (93.3%) postiglo maksimalan rezultat. Jedno dijete (6.7%) postiglo je rezultat od 1,72.

STEREOVID

Na varijabli *Stereovida* pojavilo se više različitih rezultata, koji su varirali od 12,5 do 63 kutne sekunde. Prikazani su u Tablici 4, zajedno s postotkom.

REZULTATI (")	BROJ ISPITANIKA	POSTOTAK(%)
12,5	4	26,7
16	5	33,3
32	1	6,7
40	2	13,3
50	1	6,7
63	2	13,3
UKUPNO	15	100

Tablica 4. Rezultati varijable *Stereovid*

Pošto je ova faza procjene donijela velik raspon rezultata, unutar ove varijable provedena je i analiza s obzirom na godine ispitanika. Analiza je također provedena u sustavu SPSS. Godine ispitanika podijeljene su na dvije kategorije:

- 1 – 9 do 11 godina
- 2 – 12 do 15 godina

Koristeći opciju *Compare Means*, dobiveni su sljedeći rezultati: U skupini djece 9 do 11 godina, prosječni rezultat stereovida iznosi 20“, dok u skupini djece 12 do 15 godina taj rezultat iznosi 39“. U prilog tomu govori podatak da svo troje djece koji su postigli rezultat iznad 40“ pripadaju starijoj skupini:

Ispitanik A: 14 godina, razina stereovida 50“

Ispitanik B: 13 godina, razina stereovida 63“

Ispitanik C: 15 godina, razina stereovida 63“.

AKOMODACIJA

Najbliža točka jasnog vida kod ispitanika je iznosila između 7 i 15 centimetara. Rezultati su podijeljeni u 3 kategorije: 7 do 9 centimetara, 10 do 11 centimetara te 12 do 15 centimetara. Nalaze se u Tablici 5.

REZULTAT (u cm)	BROJ ISPITANIKA	POSTOTAK (%)
7-9	9	60
10-11	2	13,3
12-15	4	26,7
UKUPNO	15	100

Tablica 5. Rezultati varijable *Akomodacija*

KONVERGENCIJA

Pri procjeni razine konvergencije, tj. najbliže udaljenosti s koje ispitanici mogu zadržati pogled s oba oka na predmetu, pokazalo se da 12 korisnika (80%) uspješno konvergira do 1 centimetar (do vrha nosa), dok ostalo troje ispitanika (20%) uspijevaju zadržati pogled do 2 centimetra ispred očiju.

Spearmanov test korelacije za varijable *Konvergencija* i *Akomodacija* nije pokazao statistički značajnu povezanost ($k=0.32$, $p=0.26$), no s obzirom na to da razina konvergencije u uzorku

vrlo malo varira, podaci su uspoređeni na kvalitativan način. Od četvoro djece koja su imala nešto slabiju amplitudu konvergencije (2cm), troje ih je imalo amplitudu akomodacije lošiju od 11 centimetara.

FIKSACIJA

Prilikom procjene mjesta i stabilnosti odsjaja snopa svjetlosti na zjenici, kod jedne ispitanice (6,7%) primijetio se maleni pomak fiksacijske točke nazalno. Kod ostalih ispitanika (93,3%) fiksacija je bila središnja i stabilna.

POKRETI PRAĆENJA I SAKADE

Na varijabli *Pokreta praćenja* ni kod jednog se ispitanika nisu pojavili problemi u praćenju predmeta u pokretu.

Varijabla *Sakade* podijeljena je na dva dijela: *Uske sakade* i *Široke sakade*. Rangirana je po stupnjevima (0- nisu prisutne, 1- neprecizne, 2 – uredne). Samo se na varijabli *Uske sakade* pokazalo odstupanje kod jedne ispitanice (6,7%), kod koje su sakade prilikom čitanja s prozirne folije bile neprecizne. Ostatak ispitanika na toj varijabli te svi ispitanici na *varijabli Široke sakade* postigli su uredne rezultate.

REZULTATI PROCJENE S OBZIROM NA DIJAGNOZU DISLEKSIJE

S obzirom na to da se radi o malom broju djece, teško je govoriti o značajnim razlikama unutar skupina. Kad bi se na ovakvom uzorku radila detaljna analiza s obzirom na dijagnozu, dobili bi se rezultati koji bi naveli na krive zaključke, pošto unutar tog uzorka postoje dijagnoze koje ima primjerice samo jedno dijete. Stoga je analiza rezultata s obzirom na dijagnozu napravljena unutar dvije skupine: djece sa disleksijom (devet ispitanika) i djece bez disleksije (šest ispitanika). Pri tome je korišten Mann-Whitney U test, a rezultati su prikazani u Tablici 6.

PODRUČJE PROCJENE	MANN-WHITNEY U	ZNAČAJNOST (p)
Oštrina vida na daleko	20,000	0,38
Oštrina vida na blizu	18,500	0,38
Prisutnost refraktivnih greški	17,000	0,20
Razina stereovida	22,500	0,58
Akomodacija	20,500	0,43
Konvergencija	18,000	0,12

Tablica 6. Rezultati procjene s obzirom na dijagnozu disleksije

Kao što je vidljivo iz rezultata, nije se pokazala statistički značajna povezanost postojanja disleksije i rezultata na procjeni.

PREGLED REZULTATA

Kako u ovo istraživanje nije uključena kontrolna skupina, sveukupni dobiveni rezultati uspoređivani su s trenutno postojećom literaturom i povezanim istraživanjima koja su navedena u ovom radu, a sadrže predložene vrijednosti koje se smatraju prosječnima unutar populacije djece školske dobi. U Tablici 7 prikazani su rezultati svake varijable podijeljeni u one unutar i one ispod prosjeka.

PODRUČJE PROCJENE	REZULTATI UNUTAR PROSJEKA		REZULTATI ISPOD PROSJEKA	
	BROJ ISPITANIKA	POSTOTAK	BROJ ISPITANIKA	POSTOTAK
Oštrina vida na daleko	10	66,7	5*	33,3
Oštrina vida na blizu	8	53,3	7**	46,7
Refraktivne greške	7	46,7	8	53,3
Vidno polje	15	100	0	0
Osjetljivost na kontraste	15	100	0	0
Stereovid	12	80	3	20

Akomodacija	11	73,3	4	26,7
Konvergencija	15	100	0	0
Fiksacija	14	93,3	1	6,7
Pokreti praćenja	15	100	0	0
Uske sakade	14	93,3	1	6,7
Široke sakade	15	100	0	0

Tablica 7. Pregled rezultata

*dobiveni rezultati koji su ispod prosjeka iznose 0.8 (3 ispitanika) i 0.63(2 ispitanika).

**dobiveni rezultati koji su ispod prosjeka iznose 0.8 (6 ispitanika) i 0.63(1 ispitanik).

9. RASPRAVA

Dobivenim rezultatima može se reći da je prvotna hipoteza djelomično prihvaćena, pošto se na samo jednoj varijabli (*Refrakcijske greške*) pokazalo da su rezultati više od 50% ispitanika ispod prosjeka. Istraživanje koje je u Americi proveo Nacionalni centar za zdravstvenu statistiku (Quickstats, 2017) donosi rezultate o postotku djece od 6 do 17 godina koja nose naočale zbog refrakcijskih greški. Taj postotak iznosi od 30 do 36% unutar sveukupne populacije te dobi, što je znatno manje od postotka dobivenog ovim istraživanjem. S obzirom na ove podatke, može se pretpostaviti kako se kod djece s problemima u svladavanju nastavnih sadržaja češće javljaju refraktivne greške nego kod djece bez tih problema. Činjenica je da su u višim razredima zadaci zahtjevniji, font slova se smanjuje, a periodi čitanja produljuju. Time se povećava i rizik za razvoj tzv. „školske kratkovidnosti“, ali i drugih oblika refraktivnih greški. Iako se u ovom trenutku ne može uspostaviti uzročno-posljedična veza između povećane dioptrije i nošenja naočala te teškoća učenja kod djece, možemo se osvrnuti na njihove periode koje provedu u čitanju. Vrlo često moraju duže vremena provesti u učenju od svojih vršnjaka zbog problema u savladavanju gradiva pa je moguće da su zbog toga u povećanom riziku od toga da razviju neki oblik refrakcijske greške. Istraživanje koje je objavio Galaburda (1993) također je pokazalo razliku između skupine djece s disleksijom i kontrolne skupine kada se ispitivala dalekovidnost. I ovdje se pokazalo da je učestalija pojava kod djece s disleksijom nego u kontrolnoj skupini. Bitno je također

istaknuti da su nekorigirane refraktivne greške jedan od glavnih uzroka oštećenja vida u svijetu, a ovim se istraživanjem pokazalo da od osmero djece koja imaju prepisane naočale, troje ih ne nosi. Dubljom se analizom pokazalo da dvoje od njih nemaju jednaku oštrinu vida na blizu i daleko, iako se samo kod jednog djeteta pokazala veća razlika. Nenošenje naočala može rezultirati dodatnim umorom i glavoboljama te zamućenim vidom zbog čega dijete može odustati od čitanja jer mu postane naporno. No, valja provjeriti koju dioptriju dijete koje odbija nositi naočale tijekom čitanja ima. Ukoliko se radi o naočalama za korigiranje kratkovidnosti, moguće je da će mu na gledanje za blizu i smetati dodatno pa valja dopustiti da radi bez njih. Funkcionalnom procjenom vida moglo bi se usporediti djetetovo čitanje sa i bez naočala te odrediti u kojoj situaciji uspješnije odrađuje zadatak.

Potrebno je još istraživanja u ovom području pošto ih nema dovoljno, a i ona koja postoje češće su pisala samo vezano za disleksiju. Potrebno je uključiti i djecu s drugim teškoćama učenja, kao i onu djecu kojoj nije dijagnosticirana specifična teškoća, ali svejedno imaju problema u savladavanju nastavnog sadržaja. Ti rezultati bi potakli stručnjake na aktivaciju unutar te populacije te bi se počele provoditi procjene vida pomoću kojih bi se na vrijeme otkrilo postoji li vizualni problem koji je glavni uzrok ili dodatno otežava djetetov proces učenja.

U varijabli *Oštrina vida na blizu*, od 46,7% djece koja su imala rezultat manji od 1.0, 40% ih je imalo rezultat 0.8. Taj se rezultat sam po sebi ne predstavlja značajno oštećenje vida, no može utjecati na način kako dijete funkcionira u zadacima na blizu. Vrijeme u kojem dijete koncentrirano prati tekst može biti smanjeno, a može se javiti dodatan umor i glavobolje uzrokovane lošijim vidom. Uz teškoću učenja, ovakvi problemi sigurno će na neki način utjecati na djetetovo izvršavanje zadataka (sporije čitanje, nedovršavanje zadataka), ali i na njegovo samopouzdanje povezano s akademskim uspjehom. Naglasak se ponovo stavlja na onu djecu koja su u istraživanju izjavila da ne nose naočale koje su im prepisane. Jedno od te djece imalo je znatno lošiji rezultat na testiranju oštrine vida na blizu (0,63). Kod tog bi se djeteta trebalo provjeriti jesu li mu prepisane naočale s odgovarajućom dioptrijom te ako nisu, potaknuti roditelje na odlazak oftalmologu na ponovni pregled.

Varijable *Vidno polje*, *Pokreti praćenja* te *Osjetljivost na kontraste* nisu pokazali statistički značajan ili nikakav odmak od uobičajenih vrijednosti. Valja uzeti u obzir da se osjetljivost na kontraste mjeri se standardiziranim testom, dok pokrete praćenja i vidno polje ispitivač procjenjuje samostalno i uz subjektivna tumačenja. Također, kako ova metoda nije potpuno

precizna, mogu promaknuti mogući skotomi u središnjem dijelu vidnog polja. Njihov utjecaj na čitanje i pisanje bio bi veći od problema koji se javu u perifernom vidnom polju.

Autori Romano, Romano i Puklin (1975) naveli su kako dijete već od 9 godina ima razvijen stereovid te da on treba iznositi najmanje 40°. Ovim istraživanjem dobiveni su podaci koji ukazuju na to da troje od petnaest ispitanika (20%) ima manje razvijen stereovid od toga. Stereovid je jedna od vidnih funkcija koja sama po sebi ne utječe toliko na čitanje i ostale zadatke na blizu, no ima velik utjecaj na druge aspekte djetetova školovanja: problemi s procjenom dubine prilikom kretanja (tjelesna kultura), okulomotornom koordinacijom (dohvaćanje predmeta, hvatanje lopte) i analiziranjem pojedinih kompleksnih 3D prikaza (geometrijska tijela). Djeca s lošijim stereovidom mogu biti lošija u motoričkim aktivnostima i na satu tjelesnog, te je moguća pojava odbijanja tih vrsta aktivnosti upravo zato što imaju teškoće u analizi značajki okoline.

Što se tiče akomodacije i rezultata dobivenih mjerenjem najbliže točke jasnog vida, prije spomenuti autori (Parkinson, Linthorne i Matchett, 2001) naveli su kako bi kod djece školske dobi ta točka trebala biti na udaljenosti od 9 centimetara (± 2 cm). U ovom istraživanju pokazalo se da četvero od petnaestero djece (26,7%) ima amplitudu akomodacije veću od 11 centimetara. Tu valja napomenuti da je ovaj test isključivo subjektivne prirode te se ispitivač mora osloniti isključivo na informacije koje dijete daje. Greške u mjerenju i interpretaciji prilikom ovog istraživanja pokušalo se smanjiti s ponavljanim mjerenjima kako bi se ustanovila konstantnost odgovora. Ovi se rezultati poklapaju s istraživanjem autora Feizabadi i sur. (2018), koji su naveli da je u skupini djece s disleksijom pokazano da je amplituda akomodacije veća, tj. da je akomodacija lošija u toj skupini nego u kontrolnoj skupini. Od četvero djece koja su u ovom istraživanju imala lošiju akomodaciju, troje imaju dijagnosticiranu disleksiju (jedno je imalo disleksiju s disgrafijom, drugo disleksiju i ADHD, a treće samo disleksiju). Istraživanje koje su proveli Palomo-Alvarez i Puell (2008) uključivalo je djecu dobi 8 do 13 godina s problemima u čitanju te se ispitala amplituda akomodacije. U usporedbi s kontrolnom grupom, pokazalo se da je eksperimentalna skupina imala značajno lošije rezultate i udaljeniju točku jasnog vida. Rezultati sugeriraju da je upravo ova funkcija smanjena kod djece s problemima u savladavanju nastavnog sadržaja te bi ju svakako trebalo dodatno provjeravati unutar ove populacije. Loša akomodacija može rezultirati nizom problema, među kojima je i brzo prebacivanje pogleda iz blizine na daljinu (prepisivanje s ploče).

Amplituda konvergencije koja je ovim istraživanjem iznosila do 2 centimetra je, prema autorima Maples i Hoenes (2007), unutar granica s obzirom na njihovu dob. Dobra akomodacija, zajedno s uredno razvijenom konvergencijom, omogućava nesmetano prebacivanje pogleda s ploče na bilježnicu i obrnuto. Također utječe na količinu vremena u kojem dijete može biti fokusirano na tekst bez umaranja. Kod djece s teškoćama učenja, lošija akomodacija može dodatno skratiti to vrijeme i udvostručiti zamor. Moguća poveznica postoji između varijabli *Konvergencija* i *Akomodacija*, iako se to nije pokazalo na Spearmanovom testu korelacije. O povezanosti akomodacije i konvergencije već se prije govorilo, pa tako autorica Lakoš-Krželj (2004) navodi kako pokreti vergencije prate pokrete akomodacije i mioze (suženja zjenice oka), tzv. *trijas*; to je optomotorni refleks koji omogućava gledanje na blizinu. Kako su varijacije između rezultata na procjeni konvergencije vrlo male, teško je zaključiti da poveznica ne postoji. Dubljom analizom podataka pokazalo se da troje od četvoro djece koja imaju nešto slabiju konvergenciju od ostalih imaju i lošiju akomodaciju. Ovo može ukazivati na povezanost te dvije funkcije, iako se to u ovom istraživanju nije pokazalo, što može biti i zbog malog broja ispitanika. Dijete najviše gleda na blizinu prilikom čitanja, a ako to povežemo s teškoćama koje dolaze s disleksijom, disgrafijom i drugim oblicima teškoća učenja, možemo zaključiti da je nužno uspostaviti preliminarnu procjenu vida usmjerene upravo na tu populaciju.

Ispitanica koja je na varijabli *Uske sakade* dobila rezultat *nepreciznih sakada* tijekom čitanja bila je testirana pomoću prozirne folije na kojoj se nalazio tekst različite gustoće među riječima i redovima. Neprecizno praćenje teksta primijetilo se samo na početku, kod usko postavljenih riječi, gdje se nakon svake treće do četvrte riječi vraćala na prethodnu riječ. To je utjecalo i na njenu brzinu čitanja. Kod ove je djevojčice dijagnosticirana disleksija te se njen rezultat, iako se u ovom slučaju radi o samo jednom djetetu, poklapa sa istraživanjem provedenim 2004.godine (Hutzler i Wimmer), gdje su kod djece s disleksijom primijećene česte regresivne sakade.

Iako se analizom rezultata procjene vidnih funkcija u povezanosti s disleksijom nije došlo do statistički značajnih rezultata, ne možemo odbaciti tvrdnju da se problemi češće javljaju kod djece koja imaju disleksiju. Glavni razlog tomu je relativno malen broj ispitanika.

Ono što treba ponovo napomenuti je da uzorak od 15 ispitanika nije sam po sebi reprezentativan te da zaključci doneseni u ovom istraživanju ne mogu biti primijenjeni na širu populaciju djece s teškoćama u savladavanju odgojno-obrazovnih sadržaja. Ipak, na osnovu

pojedinačnih prikaza slučajeva kroz kvalitativnu analizu, može se zaključiti da se u djece s problemima u savladavanju nastavnih sadržaja mogu naći problemi u vidnim funkcijama koji, ako ostanu prikriveni, mogu značajno smanjiti djetetov učinak i uspjeh u školi. Stoga je potrebno svako dijete za koje se smatra da ima teškoće u učenju uputiti na procjenu funkcionalnog vida, gdje bi se vidne funkcije detaljno ispitale te bi se potvrdio ili isključio problem. Procjenom funkcionalnog vida također bi se mogle otkriti i dodatne teškoće s kojima se učenik suočava jer se ispitivanja provode unutar određenih aktivnosti (čitanja, pisanja). Ovim načinom ispitivanja mogu se vidjeti različiti načini funkcioniranja djece, čak i između dvoje djece koja imaju iste rezultate na testiranju vidnih funkcija.

Potrebne su i iscrpnije analize unutar ove populacije kako bi se provjerile tvrdnje već postojećih istraživanja koja govore u prilog tomu da su problemi u vidnim funkcijama češći kod djece s teškoćama učenja. Bila bi korisna i dodatna istraživanja koja bi povezala različite varijable, kao što su problemi u vidnim funkcijama i ocjene iz određenih predmeta. Moglo bi se vidjeti postoji li povezanost npr. između lošijeg stereovida i uspjeha u području tjelesne kulture.

Također, osim uključivanja većeg broja ispitanika, bilo bi korisno i provesti istraživanje u koje će biti uključena kontrolna skupina izjednačena po dobi i spolu, bez teškoća. Tako bi se napravila usporedba učestalosti problema u vidnim funkcijama djece sa i bez teškoća u savladavanju nastavnog sadržaja.

Daljnjim istraživanjima trebale bi se obuhvatiti i druge vidne sposobnosti koje su povezane s cerebralnim vidnim putevima. Funkcije koje su ispitane u ovom istraživanju daju uvid u to kako funkcionira vidni put, ali nisu njegov glavni pokazatelj. Procjenom funkcionalnog vida mogu se ispitati više vidne funkcije kao što su prepoznavanje i razlikovanje slova, brojeva i objekata, percepcija oblika, vizualno vođenje pokreta i sl. Sve navedene funkcije mogu uvelike utjecati na djetetov akademski uspjeh, a kako je glavni cilj omogućiti djetetu najbolji mogući razvoj sposobnosti, valja se osvrnuti na sve karakteristike vida koje utječu na to.

9. ZAKLJUČAK

Problemi u vidnim funkcijama nisu uzrok teškoća u učenju kod djece kojima je to dijagnosticirano, no pokazano je da njihova prisutnost utječe i stvara dodatne teškoće unutar te populacije. Rezultati ovog istraživanja pokazuju da se unutar populacije djece s teškoćama u savladavanju odgojno obrazovnih sadržaja u nekim područjima vidnog funkcioniranja značajno često pojavljuju problemi. Iako je samo na jednoj varijabli pokazano odstupanje veće od 50% , to ne znači da ostale varijable nisu funkcionalno značajne. Čak i oni rezultati koji ne odstupaju puno od prosjeka mogu biti značajni kada je u pitanju populacija djece s teškoćama učenja, posebice stručnjacima edukacijsko-rehabilitacijskog profila, kao i učiteljima u školama.

Problemi koje sa sobom nose disleksija, ADHD i ostale teškoće u učenju uvelike utječu na djetetovo funkcioniranje u školi i njegov akademski razvoj. Problemi s akomodacijom, konvergencijom ili pak oštrinom vida dodatno će otežati tijek njegova školovanja ukoliko se ne primijeti na vrijeme. Također, ukoliko se ti problemi krivo protumače kao dio dijagnoze teškoće učenja, dijete neće dobiti najbolji mogući pristup i ostvariti u potpunosti svoj potencijal.

Postoji velika potreba za daljnjim istraživanjima na temelju kojih će se moći iznijeti uvjerljivi zaključci o vizualnom funkcioniranju djece s problemima u učenju. Pomoću tih podataka, a i uz već postojeća istraživanja na ovu temu, mogu se uspostaviti oblici screeninga i preliminarnih procjena unutar ove populacije kako bi se na vrijeme otkrile moguće smetnje u području vida, uključujući i više vidne funkcije. Na taj će se način moći djetetu pružiti pravilna podrška: prilagodbom nastave i nastavnog materijala te odgovarajućim vježbama vida djetetu će se osigurati podloga za optimalan nastavak školovanja.

Literatura

1. Al-Mamari, W.S. Emam, M.M. Al-Futaisi, A.M. Kazem, A.M. (2015). Comorbidity of Learning Disorders and Attention Deficit Hyperactivity Disorder in a Sample of Omani Schoolchildren. *Sultan Qaboos University Medical Journal*. 15(4): 528-533.
2. Alimović, S. (2013). Razvoj funkcionalnog vida kod djece s perinatalnim oštećenjem mozga (doktorska disertacija). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet.
3. Alimović, S. Katušić, A. Jurić, N. (2013). Ishod rane rehabilitacije funkcionalnog vida u djece s perinatalnim ozljedama mozga. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*. 49: 1-9.
4. Ancona, C. Stoppani, M. Odazio, V. La Spina, C. Corradetti, G. Bandello, F. (2014). Stereo tests as a screening tool for strabismus: which is the best choice? *Clinical Ophthalmology*. 8: 2221-2227.
5. Biscaldi, M. Fischer, B. Aiple, F. (1994). Saccadic eye movements of dyslexic and normal reading children. *Perception*. 23(1): 45-64.
6. Bruce, K. Shapiro, M.D. Robin, P. Gallico, E.D.D. (1993). Learning Disabilities. *Pediatric Clinics of North America*. 40(3): 491-505.
7. Colenbrander, A. (2010). Assessment of functional vision and its rehabilitation. *Acta Ophthalmologica*. 88(2): 163-173.
8. Corn, A.L. Koenig, A.J. (1996). Foundations of Low Vision – Clinical and Functional Perspectives. New York: AFB Press.
9. DeValois, K.K. Webster, M.A. (2011). Color vision. *Scholarpedia*. 6(4): 3073.
10. Dorn, L.J. (2004). Vid i vidna oština u male djece. *Paediatrica Croatica*. 48(1): 247-254.
11. Doyle, A.E. (2006). Executive functions in attention-deficit/hyperactivity disorder. *The Journal of Clinical Psychiatry*. 67(8): 21-26.
12. Eden, G.F. Stein, J.F. Wood, H.M. Wood, F.B. (1994). Differences in eye movements and reading problems in dyslexic and normal children. *Vision Research*. 34(10): 1345-1358.

13. Feizabadi, M. Jafarzadehpur, E. Akrami, M. (2018). Accommodation, convergence and stereopsis in dyslexic schoolchildren. *East African Journal of Ophthalmology* 25(1): 14-18.
14. Fisher, R.F. (1977). The force of contraction of the human ciliary muscle during accommodation. *The Journal of Physiology*. 270(1): 51-74.
15. Gilbert, M. (1953). Definition of Visual Acuity. *Acta Ophthalmologica*. 37(11): 661-669.
16. Granet, D.B. Gomi, C.F. Ventura, R. Miller-Scholte, A. (2005). The relationship between convergence insufficiency and ADHD. *Strabismus*. 13(4): 163-168.
17. Hall-Lueck, A. Dutton, G.N. (2015). *Vision and the Brain*. New York: AFB Press.
18. Hatch, S.W. Richman, J.E. (1994). Stereopsis testing without polarized glasses: a comparison study on five new stereoacuity tests. *Journal of the American Optometric Association*. 65(9): 637-641
19. Hutzler, F. Wimmer, H.(2004): Eye movements of dyslexic children when reading in regular orthography. *Brain and Language*. 89(1): 235-242.
20. Jovanović, G. Ignjatović-Ristić, D. Jovanović, Z. (2008). Razvojna diskalkulija. *Engrami*. 30: 3-4.
21. Judaš, M. Kostović, I. (1997). *Temelji neuroznanosti*. Zagreb: MD.
22. Jurin, M. Sekušak-Galešev, S. (2008). Poremećaj pozornosti s hiperaktivnošću (ADHD) – multimodalni pristup. *Paediatrica Croatica*. 52(3): 195-201.
23. Katusic, S.K. Colligan, R.C. Weavers, A.L. Barbaresi, W.J. (2009). Forgotten learning disability – epidemiology of written language disorder in a population based birth cohort. *Pediatrics*. 123(5): 1306-1313.
24. Kim, S. Chen, S. Tannock, R. (2014). Visual function and color vision in adults with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *Journal of Optometry*. 7(1): 22-36.
25. Lakoš-Krželj, V. (2004). Strabizmi dječje dobi. *Paediatrica Croatica*. 48(1): 240-246.

26. Lenček, M. Usorac, M. Ivšac-Pavliša, J. (2017). Specifične teškoće učenja i cerebelarna teorija – uvid u zadatke ravnoteže i motorike. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*. 53(1): 101-104.
27. Maples, W.C. Hoenes, R. (2007). Near point of convergence norms measured in elementary school children. *Optometry and Vision Science*. 84(3): 224-228.
28. Palomo-Alvarez, C. Puell, M.C. (2008). Accommodative function in school children with reading difficulties. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 246(12): 1769-1774.
29. Parkinson, J. Linthorne, N. Matchett, T. (2001). Subjective measurement of the near point of accommodation in pre/early literates. *The American Orthoptic Journal*. 51: 75-83.
30. Peterson, R.L. Pennington, B.F. (2012). Developmental Dyslexia. *The Lancet*. 379: 1997-2007.
31. Posokhova, I. (2001). Kako specifične teškoće u čitanju i pisanju (disleksija i disgrafija) utječu na ovladavanje matematikom. *Hrvatska udruga za disleksiju*, bilten. 8: 1-4.
32. Price, G.R. Ansari, D. (2013). Dyscalculia: Characteristics, Causes and Treatments. *Numeracy*. 6(1): 1-11.
33. Quercia, P. Feiss, L. Michel, C. (2013). Developmental dyslexia and vision. *Clinical Ophthalmology*. 7: 869-881.
34. Quickstats (2017). Percentage of Children Aged 6-17 Who Wear Glasses or Contact Lenses, by Sex and Age Group – National Health Interview Survey. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 66(34): 917.
35. Reid, G. (2013). Disleksija: Potpuni vodič za roditelje i one koji im pomažu. Zagreb: Naklada Slap.
36. Romano, P. Romano, J. Puklin J. (1975). Stereo-acuity development in children with normal vision. *American Journal of Ophthalmology*. 79: 966-971.

37. Scheiman, M. Gallaway, M. Frantz, K.A. Peters, R.J. Hatch, S. Cuff, M. Mitchell, G. (2003). Near Point of Convergence: Test procedure, target selection and normative data. *Optometry and Vision Science*. 80(3): 214-225.
38. Shalev, R. (2004). Developmental Dyscalculia. *Journal of Child Neurology*. 19(10): 765-771.
39. Shaywitz, B.A. Fletcher, J.M. Shaywitz, S.E. (1995). Defining and classifying learning disabilities and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Child Neurology*. 10(1): 50-57.
40. Stainton, L.B. Lechelt, E.C. (1993). Proceedings of the Eighth International Conference on Blind and Visually Impaired Children. Edmonton: Canadian National Institute for the Blind.
41. Stein, J. (2014). Dyslexia: the Role of Vision and Visual Attention. *Urrrent Developmental Disorders Report*. 1(4): 267-280.
42. Szucs, D. Devine, A. Fruzina, S. Nobes, A. Gabriel, F. (2013). Developmental dyscalculia is related to visuo-spatial memory and inhibition impairment. *Cortex*. 49(10): 2674-2688.
43. Šidlova, J.S. Beneš, P. Holoubkova, Z. (2013). Visual Field. *Collegium Antropologicum*. 37(1): 111-115.
44. Vishwanath, D. (2014). Toward a New Theory of Stereopsis. *Psychological Review*. 121(2): 151-178.
45. Win-Hall, D.M. Glasser, A. (2008). Objective accomodation measurements in prepresbyopic eyes using an autorefractor and an aberrometer. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 34(5): 774-784.

Web izvori:

1. Individuals with Disabilities Education Act (1990). Preuzeto s: <https://sites.ed.gov/idea>. Pristupljeno 21. lipnja 2018.
2. WHO Programme for the Prevention of Blindness (1993). Management of low vision in children : report of a WHO consultation. Geneva : World Health Organization. Preuzeto s: <http://www.who.int/iris/handle/10665/61105>. Pristupljeno 21. lipnja 2018.
3. The State of Learning Disabilities: Facts, Trends and Emerging Issues (2014). Preuzeto s: <https://www.nclد.org>. Pristupljeno 21. lipnja 2018.

Slike:

1. Lang I i Lang II stereo-test. Preuzeto s: <https://www.west-op.com/langstereotest.html>. Pristupljeno 25. lipnja 2018.
2. Lea Numbers Near Vision Card i Lea Numbers Distance Vision Chart. Preuzeto s: <https://www.good-lite.com>. Pristupljeno 25. lipnja 2018.

Prilozi

Prilog 1. Informirani pristanak za roditelje

Poziv za sudjelovanje u istraživanju

Poštovani,

Dokazano je da se teškoće u vizualnom funkcioniranju često pojavljuju zajedno s teškoćama u učenju te da mogu utjecati na djetetov tijek obrazovanja. Ipak, specifični problemi u vizualnom funkcioniranju nerijetko ostaju neprepoznati ili krivo protumačeni.

U sklopu izrade diplomskog rada provodi se istraživanje sa svrhom ispitivanja učestalosti, ali i definiranja specifičnih problema u vizualnom funkcioniranju kako bi se olakšalo njihovo prepoznavanje u djece s poteškoćama u svladavanju odgojno obrazovnih sadržaja.

Kako bismo ispitali učestalost i prepoznali specifične probleme u vizualnom funkcioniranju djece s teškoćama učenja, potrebno je procijeniti djetetovo vizualno funkcioniranje. Planirano je da se procjena vidnih funkcija i opservacija funkcionalnog vida provedu kroz igru i zadatke primjerene dobi djeteta.

Ukoliko se slažete sa sudjelovanjem u ovom istraživanju, zamolit ćemo Vas da dovedete Vaše dijete na procjenu funkcionalnog vida, a Vi ispunite kratki upitnik o djetetovom vizualnom funkcioniranju, nakon koje ćete dobiti mišljenje u pisanom obliku.

Istraživanje je anonimno, te jamčimo da Vaše i djetetove osobne podatke nećemo koristiti u javne svrhe, već isključivo za svrhe istraživanja.

Važno je još napomenuti da niste dužni odgovoriti na pitanja na koja ne želite dati odgovor te da u bilo kojem trenutku možete odustati od sudjelovanja bez posljedica.

Potpisivanjem ovog pristanka potvrđujete da ste razumjeli gore navedene informacije i da dobrovoljno pristajete sudjelovati u istraživanju, zajedno s Vašim djetetom.

Za sva dodatna pitanja vezana uz istraživanje, možete se javiti na iduće kontakte:

Studentica:

Andrea Paulik

Broj mobitela: 099/5100-476

Mail: paulian@erf.hr

Mentorica:

doc.dr.sc. Sonja Alimović,

Broj telefona: +385 (0)1 245 7530

Mail: sonja.alimovic@erf.hr

Sudjelovanjem u ovom istraživanju dajete svoj doprinos boljem razumijevanju područja istraživanja te Vam zahvaljujemo unaprijed!

Potpis roditelja

Prilog 2. Obrazac za funkcionalnu procjenu vida

Inicijali korisnika _____ Dob korisnika _____

Spol M Ž Dijagnoza: _____

Zadnji pregled oftalmologa: _____

Oftalmološki nalaz:

Naočale: ima nema (ako ima: daljina blizina redovito nosi ne nosi)

Dioptriya:

Optičko pomagalo: ima nema (ako ima – koje _____)

OŠTRINA VIDA

Oštrina vida na **daleko** (3 m) _____ (udaljenost _____ / M _____ = OV
_____)

Oštrina vida na **blizu** (40 cm) _____ (udaljenost _____ / M _____ = OV
_____)

OSJETLJIVOST NA KONTRASTE (na 1 m)

Row	FORM 1	Left Eye ☒	Right Eye □	Binocular □		
1	0 □ 0.04	2 □ 0.08	8 □ 0.12	5 □ 0.16	7 □ 0.20	4 □ 0.24
2	1 □ 0.28	7 □ 0.32	9 □ 0.36	4 □ 0.40	6 □ 0.44	3 □ 0.48
3	4 □ 0.52	1 □ 0.56	6 □ 0.60	2 □ 0.64	8 □ 0.68	9 □ 0.72
4	0 □ 0.76	7 □ 0.80	5 □ 0.84	4 □ 0.88	3 □ 0.92	2 □ 0.96
5	3 □ 1.00	4 □ 1.04	8 □ 1.08	1 □ 1.12	7 □ 1.16	6 □ 1.20
6	9 □ 1.24	6 □ 1.28	1 □ 1.32	3 ☒ 1.36	2 □ 1.40	5 ☒ 1.44
7	2 ☒ 1.48	9 □ 1.52	0 □ 1.56	8 □ 1.60	6 □ 1.64	3 □ 1.68
8	7 □ 1.72	0 □ 1.76	9 □ 1.80	1 □ 1.84	8 □ 1.88	5 □ 1.92

STEREOVID

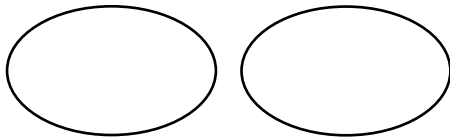
_____ “

NAJBLIŽA TOČKA JASNOG VIDA

Lijevo _____ Desno _____

KONVERGENCIJA

PRISUTNOST STRABIZMA



L

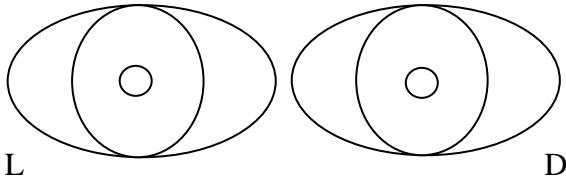
D

COVER-UNCOVER METODA (strabismus concomitans)

Lijevo oko: da ne

Desno oko: da ne

REFLEKS NA SVJETLO



L

D

Dodatne napomene i komentari: