

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
MEDICINSKI FAKULTET

Barbara Dawidowsky

Povezanost insuficijencije konvergencije
očnih jabučica
sa sindromom **poremećaja pažnje u djece**

DISERTACIJA



Zagreb, 2019.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
MEDICINSKI FAKULTET**

Barbara Dawidowsky

Povezanost insuficijencije konvergencije
očnih jabučica
sa sindromom **poremećaja pažnje u djece**

DISERTACIJA

Zagreb, 2019.

Disertacija je izrađena u Klinici za dječje bolesti Zagreb, Odjelu za otorinolaringologiju, neurokirurgiju i oftalmologiju Klinike za dječju kirurgiju.

Voditelj rada: prof. dr. sc. Branimir Cerovski

Zahvaljujem svom mentoru prof. dr. sc. Branimiru Cerovskom na pomoći, strpljenju i potpori u provođenju ovoga istraživanja.

Zahvaljujem svim kolegama koji su mi pomogli tijekom istraživanja:

prim. dr. sc. Aleksandra Klobučar

Irma Barišić, prof.

Hvala i svim ostalim kolegama, suradnicima i prijateljima.

Na kraju zahvaljujem svojoj obitelji na strpljenju i razumijevanju tijekom izrade doktorskog rada te na pomoći i potpori koju su mi pružili, iznad svega svom suprugu koji mi je bio podrška u svakom trenutku. Ovu disertaciju posvećujem svojoj djeci Dori i Jurju.

POPIS OZNAKA I KRATICA

ADHD	Attention Deficit/Hyperactivity Disorder
DSM	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
MR	magnetska rezonanca
EEG	elektroencefalografija
MKB-10	međunarodna klasifikacija bolesti (10. revizija)
IK	insuficijencija konvergencije
BTK	bliza točka konvergencije
CITT	Convergence Insufficiency Treatment Trial
dsph	dioptrija sfera
dcyl	dioptrija cilindra
MK	mjera koncentracije
UB	brzina procesiranja
UB-P	ukupan broj obrađenih znakova umanjen za broj pogrešaka
RAF	Royal Air Force

SADRŽAJ

1	UVOD	Error! Bookmark not defined.
1.1	Sindrom poremećaja pažnje s hiperaktivnošću (eng. Attention Deficit/Hyperactivity Disorder - ADHD).....	Error! Bookmark not defined.
1.1.1	Epidemiologija	Error! Bookmark not defined.
1.1.2	Etiologija	Error! Bookmark not defined.
1.1.3	Klinička slika.....	Error! Bookmark not defined.
1.1.4	Dijagnoza	6
1.1.5	Komorbiditet	7
1.1.6	Tijek i prognoza	Error! Bookmark not defined.
1.1.7	Terapija.....	Error! Bookmark not defined.
1.2	Insuficijencija konvergencije.....	Error! Bookmark not defined.
1.2.1	Fiziologija binokularnog vida	Error! Bookmark not defined.
1.2.2	Akomodacija	10
1.2.3	Konvergencija	Error! Bookmark not defined.
1.2.4	Sinkineza akomodacije i konvergencije.....	Error! Bookmark not defined.
1.2.5	Klinička slika.....	Error! Bookmark not defined.
1.2.6	Prevalencija i etiologija.....	Error! Bookmark not defined.
1.2.7	Insuficijencija konvergencije i komorbiditet.....	13
1.2.8	Liječenje insuficijencije konvergencije.....	Error! Bookmark not defined.
1.3	Povezanost insuficijencije konvergencije sa sindromom poremećaja pažnje s hiperaktivnošću	Error! Bookmark not defined.
2	HIPOTEZA	Error! Bookmark not defined.
3	CILJEVI RADA	Error! Bookmark not defined.
3.1	Opći cilj	Error! Bookmark not defined.
3.2	Specifični ciljevi	Error! Bookmark not defined.
4	MATERIJALI I METODE	Error! Bookmark not defined.
4.1	Ispitanici	Error! Bookmark not defined.
4.2	Metode	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Mjerenje blize točke konvergencije (BTK).....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Mjerenje stupnja binokularnog vida.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2.1	Titmus test.....	23
4.2.2.2	Lang stereotestovi I i II.....	24
4.2.2.3	Sinoptofor.....	25
4.2.3	Anketa – subjektivni pokazatelj smetnji rada na blizinu..	Error! Bookmark not defined.

4.2.4	Test d2 – objektivni pokazatelj pažnje	Error! Bookmark not defined.
4.3	Terapija.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Vježbe konvergencije	Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Vježbe stereogramima.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.3	Vježbe na sinoptoforu	Error! Bookmark not defined.
5	REZULTATI.....	Error! Bookmark not defined.
5.1	Rezultati deskriptivne statistike.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Testiranje značajnosti razlika (t-test zavisni uzorci i ANOVA ponovljenih mjerenja)	Error! Bookmark not defined.
5.3	Rezultati Testa d2	Error! Bookmark not defined.
5.4	Korelacija pojedinih mjera d2 Testa, konvergencije i pokazatelja binokularnog vida izražena Pearsonovim koeficijentom korelacije.....	Error! Bookmark not defined.
5.5	Ordinalna regresijska analiza na retest vrijednostima	Error! Bookmark not defined.
6	RASPRAVA.....	Error! Bookmark not defined.
7	ZAKLJUČAK	Error! Bookmark not defined.
8	SAŽETAK.....	Error! Bookmark not defined.
9	SUMMARY	Error! Bookmark not defined.
10	POPIS LITERATURE	Error! Bookmark not defined.
11	ŽIVOTOPIS.....	80

DODACI

DODATAK 1 - DSM-IV Dijagnostički kriteriji za Deficit pažnje / Hiperaktivni poremećaj

DODATAK 2 - MKB-10 Dijagnostički kriteriji za Hiperkinetički poremećaj

DODATAK 3 - DSM-V Dijagnostički kriteriji za Deficit pažnje / Hiperaktivni poremećaj

DODATAK 4 - ANKETA subjektivnih smetnji

1 UVOD

1.1 Sindrom poremećaja pažnje s hiperaktivnošću (eng. Attention Deficit/Hyperactivity Disorder - ADHD)

Sindrom poremećaja pažnje s hiperaktivnošću (eng. Attention Deficit/Hyperactivity Disorder - ADHD) najčešći je neurorazvojni poremećaj ponašanja dječje dobi koji može značajno ometati psihomotorni razvoj i svakodnevne aktivnosti.¹ Noviji podaci govore o prevalenciji od 3-10% u populaciji školske djece, dok neki autori navode da samo 3 do 4% djece ima razvijenu kliničku sliku poremećaja. Opisan je kao primarno neurobiološki poremećaj nejedinstvene etiopatogeneze, odnosno poremećaj metabolizma neurotransmitera mozga pri čemu se uz neurorazvojne često javljaju i poremećaji ponašanja, drugi udruženi psihički poremećaji, te promjene u interakciji s okolinom.^{2,3}

ADHD karakterizira trijas simptoma koji uključuje hiperaktivnost, nedostatak pažnje i impulzivnost. Dijagnoza se postavlja prema kriterijima iz Dijagnostičkog i statističkog priručnika za duševne poremećaje, peto izdanje iz 2013. godine (eng. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders - DSM V), tako da mora postojati trajni poremećaj pažnje i/ili hiperaktivnost/impulzivnost, koji su teži i češći nego u druge djece na sličnom razvojnom stupnju.⁴

Simptomi se javljaju i u predškolskoj dobi, prisutni su u više različitih okruženja (vrtić, škola, kuća) i narušavaju socijalno, radno i edukacijsko funkcioniranje djeteta. ADHD su već u 19. stoljeću opisali mnogi europski psihijatri. U pojedinim istraživanjima opisano je kako ovaj poremećaj, ako se ne liječi, čini djecu vulnerabilnom za razvoj psihopatologije u kasnijem životu.⁵

1.1.1 Epidemiologija

Prevalencija u djece školske dobi iznosi od 3-5%, iako se u literaturi nalaze podaci i o 10% zastupljenosti ovog poremećaja, što ovisi o primijenjenim dijagnostičkim kriterijima kao i dobi djece. Prema nedavno učinjenoj metaanalizi na 175 istraživačkih studija, prevalencija je u djece mlađe od 18 god oko 7,2%, što čini 129 milijuna djece koji imaju dijagnozu ADHD prema

kriterijima iz DSM-IV ⁶. U 75% djece u kojih je dijagnosticiran poremećaj navodi se kako on traje i u adolescentnom periodu, a u 50-65% njih se nalazi i u odrasloj dobi.

U recentnim radovima⁷ postoje velike razlike u učestalosti ovog sindroma, od najnižih 3% pa do čak 26%, kao i omjera dječaci : djevojčice od 3:1 do 9:1, što se dijelom pripisuje različitim dijagnostičkim kriterijima. U djevojčica se češće javljaju poremećaj pažnje i kognitivni problemi, a rjeđe agresivno/impulzivno ponašanje te se možda i zato ovaj poremećaj, neprepoznato, svrstava u druge sindrome i bolesti. U dječaka u kliničkoj slici prevladava agresivno, impulzivno ponašanje zbog kojeg se obično ranije upućuju na pregled.^{7,8}

Poremećaj pažnje s hiperaktivnošću često je udružen s drugim neurorazvojnim poremećajima, primarno u području govora i pisanja, a porastom dobi djeteta i disocijalnim poremećajima ponašanja.^{4,5}

1.1.2 Etiologija

Etiologija poremećaja je nepoznata i nije vjerojatno da je jedan etiološki čimbenik odgovoran za sve slučajeve koje ubrajamo u klinički sindrom ADHD-a.

U većine djece uzrok je vjerojatno u kombinaciji čimbenika kao što su biološka vulnerabilnost, interakcija djeteta s okolinom, te niz drugih organskih, psihosocijalnih i genetskih faktora koji dovode do izražene kliničke slike ADHD-a.⁹ Od organskih uzroka navodi se neuroendokrinološki disbalans, no s obzirom na izrazitu različitost rezultata istraživanja nemoguće je donijeti zaključak o kakvoj se to točno neravnoteži radi. Neurokemijska istraživanja upućuju na disfunkciju noradrenergičnog i serotoninergičnog sustava. Postoji veza između poremećaja noradrenergičnog sustava, odnosno noradrenalina i nadzora pažnje, izvršnih funkcija i opreza. Pretpostavlja se da je poremećaj regulacije noradrenergične funkcije povezan s frontalnokortikalnim putovima tako da je u ispitanika s ADHD-om pronađeno povećanje središnjeg noradrenergičnog prijenosa.^{10,11} Serotonin, koji je neurotransmiter i neuromodulator u SŽS-u, regulira različite fiziološke i patološke funkcije ponašanja, a posebno utječe na kognitivne funkcije: učenje, pažnju, koncentraciju i pamćenje. Sudjeluje u regulaciji impulzivnosti, nasilja i agresije čija je kontrola često poremećena u djece s ADHD-om.^{12,13}

U evaluaciji moždanih struktura djece s ADHD-om ispitivani su i analizirani slikovni prikazi mozga (MR) čiji su rezultati pokazali značajno manju anteriornu kortikalnu regiju kao i nedostatak fiziološke desno-lijeve frontalne asimetrije.¹⁴ Nova istraživanja na području neuroslikovnih prikaza (eng. neuroimaging) bi mogla dati daljnja saznanja na području strukturalnih razlika u mozgu u djece s ADHD-om.^{15,16}

Neurofiziološka istraživanja temelje se na analizi EEG-a i evociranih potencijala i dokazuju postojanje nezrelog odgovora ispitanika u odnosu na drugu djecu iste dobi.¹⁷

U recentnim studijama često su spominjani i fizički čimbenici kao što su loša prehrana, nedostatak vitamina, loša prenatalna, perinatalna i postnatalna skrb, te loša primarna zdravstvena zaštita u ranoj dječjoj dobi.^{18,19} Prema statističkim podacima, veći dio djece s ADHD-om potječe iz upravo takvog okruženja, u kojem se nije vodilo računa o adekvatnom djetetovom razvoju.

Psihosocijalni utjecaji čine drugu skupinu uzroka bolesti. Razna stanja kao što su stres u obitelji zbog loših socioekonomskih uvjeta, alkoholizam i narkomanija roditelja, poremećaj u odnosu majke i djeteta te negativan način njegova odgajanja ubrajamo u faktore važne za nastanak ovog poremećaja.²⁰ Promjene u emocionalnom razvoju djeteta koje su rezultat takvog načina odgajanja i uvjeta života mogu dovesti do njegove socijalne izolacije, frustriranosti i depresije. Budući da se ono često nije sposobno samo nositi sa psihičkim problemima, svoju nemoć manifestira nemirom, smetnjama pažnje, impulzivnošću i agresivnim ponašanjem. Ponekad svoje osjećaje može tako duboko zatomiti da se razvija depresivnost i tjeskoba. Takvo ponašanje može dovesti do izolacije i neprihvatanja od strane okoline i vrlo često rezultirati niskim samopoštovanjem. S druge strane, roditelji mogu biti ljuti, imati osjećaj krivnje i nemoći što dodatno povećava emotivni stres u obitelji.^{21,22}

Genetski uzroci navedeni su kao treća rizična skupina koja dovodi do kliničke slike poremećaja i njih je moguće dokazati.^{23,24} Neka istraživanja pokazuju da su očevi i majke djece s ADHD-om također u djetinjstvu imali dijagnosticiran isti poremećaj (Faraone i Doyle 2001). Navodi se da se ADHD pojavljuje češće u nekim obiteljima, da jednojajčani blizanci pokazuju veću učestalost poremećaja nego dvojajčani, te da se ADHD prenosi s bioloških, a ne adoptivnih roditelja. Nadalje, neka molekularna genetička istraživanja pokazala su pojavu specifičnog gena u djece s ADHD-om.^{25,26,27}

1.1.3 Klinička slika

Klinička slika ADHD-a obuhvaća tri skupine simptoma: poremećaj usmjerene pažnje, impulzivnost i hiperaktivnost.²⁸ Važno je istaknuti da svi simptomi nisu uvijek prisutni u punom intenzitetu, pa će u neke djece biti izraženiji motorički nemir ili impulzivnost, a u druge nedostatak pažnje.^{29,30}

Prema posljednjim kriterijima³¹ za dijagnosticiranje ADHD-a postoje tri podtipa poremećaja:

1. ADHD s kombiniranim karakteristikama hiperaktivnosti, impulzivnosti i pomanjkanja pažnje – kombinirani tip;
2. ADHD s pomanjkanjem pažnje kao primarnom karakteristikom;
3. ADHD s impulzivnošću i hiperaktivnošću kao primarnim karakteristikama.

Unatoč navedenoj podjeli ovog poremećaja, većina autora razlikuje primarne ili esencijalne i sekundarne ili prateće simptome.

Primarni ili esencijalni simptomi su: hiperaktivnost, poremećaj pažnje i impulzivnost. Hiperaktivnost se očituje besciljnom aktivnošću grubog motornog tipa (skakanje, trčanje, penjanje), kao i finog motoričkog ponašanja (vrpoljenje, koprcanje, meškoljenje). Izražen je konstantan nemir u kućnom i školskom okruženju. Barkley je u jednom od svojih istraživanja opisao da se hiperaktivna djeca praćena u zatvorenoj sobi kreću približno osam puta više nego kontrolna skupina zdrave djece.²⁹ Pokreti nogu su četiri puta aktivniji nego u kontrolne skupine, a pokreti ruku dvaput. Hiperaktivna djeca su se triput više meškoljila i vrpoljila gledajući kraći film na televiziji nego zdrava djeca, a četiri puta su bila nemirnija za vrijeme rješavanja psiholoških testova za stolom. Takva i slična istraživanja jasno su pokazala da se djeca s ADHD-om kreću više u usporedbi sa zdravom djecom u sličnim uvjetima. Dakako, pravi problem im predstavlja nemogućnost da kontroliraju razinu aktivnosti prilagođenu određenim situacijama. Njihova reakcija na određene situacije je prenapla, brza i silovita. Vjeruje se da su i hiperaktivnost i impulzivnost koju vidamo u djece s ADHD-om zapravo dijelovi istog poremećaja, a to je otežana inhibicija ponašanja.^{32,33}

Smanjena sposobnost da kontroliraju ponašanje i impulse druga je glavna karakteristika djece s ADHD-om. Nedostaje im mogućnost kontrole motoričkih i emocionalnih impulsa. Imaju ograničenu toleranciju na frustracije, brzo se ljute. Ponašanje u školi se manifestira kao vrlo grubo i intenzivno i izaziva negativne socijalne i edukativne posljedice.³⁴

Poremećaj pažnje ili pozornosti je treće bitno obilježje sindroma. Djeca ne mogu ustrajati u održavanju pažnje, imaju kratki raspon pažnje, dezorganizirana su i imaju poremećaj koncentracije. Ne mogu se usredotočiti na igru ni na školske obaveze. Djeci s ADHD-om brže dosadi svaki zadatak, brže izgube interes za posao koji rade. Traže uvijek nešto interesantnije, stimulativnije ili aktivnije, čak i kad nisu završili posao koji im je zadan. Uzrok dosade nije jasan, no očito je da brže gube interes za svaku aktivnost.³⁴

Sekundarni ili prateći simptomi su poremećaji učenja, upadnosti ponašanja i samopoštovanja. Više od 50% djece s hiperaktivnim poremećajem ima velikih poteškoća u

učenju i to je jedan od razloga zašto se poremećaj najčešće dijagnosticira upravo u ranoj školskoj dobi. Polazak u školu predstavlja veliki stres za takvo dijete. Zahtjevan kognitivni napor je nešto što takva djeca često nisu u stanju adekvatno izvršiti. Osim samog poremećaja uspostavljanja i održavanja pažnje, relativno velik broj djece ima i specifične poremećaje učenja, što znači da nemaju problema s tim što čuju i vide, ali imaju problem s obradom tih informacija. Poteškoće se mogu javiti u reproduciranju riječi i rečenica ili crteža (auditorna i vizualno-motorička diskriminacija). Premda je u djece s ADHD-om prisutan i usporen razvoj govora, češće se javljaju nespecifične vizualne poteškoće (problem nizanjanja i brkanjanja slova ili redova u čitanju, sporog čitanja riječi i rečenica). Žale se na mutan vid, dvoslike, bol iza očiju, glavobolju i opći umor.³⁵

Takvo dijete evidentno otežano izvršava školske zadatke. Specifični poremećaj učenja očituje se u znakovitoj diskrepanciji između djetetove inteligencije i školskog uspjeha. Djeca s ADHD-om su manje uspješna u rješavanju kompleksnih zadataka i problema upravo zbog impulzivnosti, ali i nemogućnosti korištenja planskog rješavanja zadataka. Kada zadovoljavaju zadane dijagnostičke kriterije, takvi simptomi i znakovi dijagnosticiraju se kao udruženi neurorazvojni poremećaj. Istodobno, dio djece s ADHD-om nema problema s pamćenjem niti ima intelektualnu onesposobljenost pa njihova frustracija slabim rezultatima koje postižu u školi može biti dodatni, ne mali problem. Slabost pažnje i kognitivni problemi vode lošem izvršavanju zadataka, slabijem školskom uspjehu i njihovo samopoštovanje pati.³⁶ Stoga su često izdvojeni od svojih vršnjaka koji ih izbjegavaju i time stječu iskustva prvog socijalnog odbijanja. Kako su takva djeca još buntovnija prema svakoj vrsti autoriteta, ponašanje može voditi sve većoj ljutnji i njih samih i odraslih koji ih okružuju. Kako teško iskazuju svoje osjećaje i često teško o njima razgovaraju, sve se više izoliraju. Neuspjeh u školi, sportu i slab socijalni kontakt s vršnjacima i obitelji mogu voditi u agresivnost, asocijalno ponašanje, u druge poremećaje ponašanja i emocionalne poremećaje.³⁷

Sva djeca s ADHD-om nisu ista. Neka pokazuju drugačije uzorke ponašanja i razvoj od ostalih. Neka imaju samo hiperkinezu, neka poteškoće učenja, neka poteškoće održavanja pažnje, neka agresiju, asocijalno ponašanje i loš odnos prema vršnjacima, no gotovo svi dijele problem u kojem nisu u stanju inhibirati svoju impulzivnost.^{38,39}

1.1.4 Dijagnoza

Dijagnoza poremećaja pažnje s hiperaktivnošću je klinička dijagnoza. Postavlja se na temelju kliničke slike koja počinje rano u djetetovu razvoju, jasno razlikujući djecu s tim poremećajem od one s urednim razvojem. Istrajna je tijekom života, tj. primjećuje se u različitim situacijama (ne nužno u svima), utječe na djetetovu sposobnost normalnog i uspješnog funkcioniranja koje je očekivano za dob, perzistira tijekom vremena i razvoja djeteta, nije uvjetovana socijalnim niti faktorima okoline, korelira s poremećajima rada mozga i njegovog razvoja, udružena je s ostalim biološkim faktorima koji mogu ometati funkciju mozga i utjecati na razvoj (genetički faktori, ozljede, toksini...).

Objektivne kriterije za postavljanje dijagnoze, koji su danas prihvaćeni u cijelom svijetu, opisuje Dijagnostički i statistički priručnik za mentalne poremećaje (DSM-V).³¹ Priručnik je razvila Američka udruga psihijatarata (eng. American Psychiatric Association) i on determinira i definira prisutnost simptoma nedostatka pažnje, hiperaktivnosti i impulzivnosti koji moraju trajati najmanje šest mjeseci i biti izraženi do te mjere da su nekonzistentni s razvojnim stupnjem djeteta.³⁹⁻⁴³

Danas postoje dvije klasifikacije ADHD-a koje se koriste u svijetu: DSM-V i MKB-10 (Klasifikacija mentalnih poremećaja i poremećaja ponašanja WHO).⁴¹ DSM-V (koji je na hrvatski jezik preveden 2014. godine³¹) koristi se od 2013. godine, do kada je korišten DSM-IV⁴³ koji je objavljen 2004. godine. Razlika između prethodno korištenih klasifikacija i DSM-V je u tome što je prvi put ovaj poremećaj uvršten u kategoriju neurorazvojnih poremećaja, kao i u spoznaji da se ADHD može dijagnosticirati i u odraslih osoba.

U dijagnozi se koriste strukturirani i polustrukturirani upitnici za roditelje i djecu/adolescente temeljeni na kriterijima iz dijagnostičkih priručnika DSM-IV, DSM-V i Međunarodnoj klasifikaciji mentalnih poremećaja i poremećaja ponašanja (MKB-10), zatim skale za procjenu ponašanja, somatski i neurološki pregled te testiranje kognitivnih sposobnosti. Klasifikacije su priložene u dodatku (Dodatak 1, 2, 3).

Danas su dostupne i dodatne metode ispitivanja pažnje i impulzivnosti. To su testovi kontinuirane provedbe (CTP testovi) koji se provode s pomoću računala (npr. T.O.V.A. test)⁴⁴ i kojima se vrlo objektivno utvrđuje stupanj oštećenja pažnje i prisutnost impulzivnosti tijekom kontinuiranog rada na blizinu. Često se koriste u kombinaciji s ostalim dijagnostičkim postupcima.

1.1.5 Komorbiditet

Komorbiditet (udruženi neurorazvojni /psihijatrijski poremećaji) predstavlja veliki problem djeci i adolescentima s ADHD-om jer čak dvije trećine osnovnoškolaca s ovim poremećajem ima dijagnosticiran barem još jedan psihijatrijski poremećaj.⁴⁵⁻⁴⁷ Sa psihijatrijske strane je to najčešće poremećaj ponašanja i opozicijsko-prkosni poremećaj, dok je s pedijatrijske strane to poremećaj učenja. U teži komorbiditet ubrajaju se poremećaji govora i komunikacije, učenja, ponašanja, raspoloženja, kao i opozicijsko-prkosni, anksiozni i depresivni poremećaji. Komorbiditet komplicira postavljanje dijagnoze i utječe na tijek, prognozu i liječenje djece s ADHD-om.^{47,48}

1.1.6 Tijek i prognoza

Prije se smatralo da će sva djeca s poremećajem pažnje s hiperaktivnošću razriješiti taj problem rastom, u pubertetu, no to nije točno. Još je Cantwell (1985.)³ opisao tri moguća ishoda za djecu s ADHD-om nakon adolescentne dobi. Njih 30% nemaju nikakvih funkcionalnih simptoma ADHD-a, oko 40% osoba nastavlja imati funkcionalno iskazivanje simptoma ADHD-a, dok preostalih 30% iskazuje mnogo težu psihopatologiju kao što su alkoholizam, zloraba droga i antisocijalni poremećaj osobnosti.

Barkley i suradnici²⁹ navode da ADHD uzrokuje perzistirajuće probleme i tijekom adolescencije i odrasle dobi tako da će, za razliku od zdravih osoba, bolesnici s ADHD-om znatno češće napustiti školu (32-40%), rjeđe završiti fakultet (10%), imati manji broj prijatelja (70-80%), podbacivati na poslu (70-80%), češće nego ostali upotrebljavati duhan ili droge, upustiti se u antisocijalne aktivnosti (40-50%). Svi ti podaci govore o problemu koji ta djeca imaju tijekom odrastanja ali i rane zrelosti, kada se ne uspijevaju na odgovarajući način uklopiti i funkcionirati u svojoj zajednici.⁴⁹

1.1.7 Terapija

U terapiji ADHD-a primjenjuje se višedimenzionalan pristup i kombinira se bihevioralna tehnika usmjerena na educiranje okoline (roditelja, vršnjaka u razredu i prijatelja), intervencije usmjerene na dijete (individualna psihoterapija)⁵⁰ i medikamentozno liječenje⁵¹. Psihofarmakološki lijekovi za stimulaciju središnjeg živčanog sustava (SŽS-a) su prvi izbor u

liječenju ADHD-a²⁹, no u zadnje vrijeme provode se i istraživanja o pozitivnom utjecaju prehrane na ovaj sindrom⁵².

1.2 Insuficijencija konvergencije

Insuficijencija konvergencije (IK) je senzomotorna anomalija koja zahvaća približno 5% djece i predstavlja jedan od najčešćih poremećaja binokularnog vida u školskoj populaciji.^{53,54} To je poremećaj, kako ga opisuje Rowe⁵⁵, u kojem oči ne mogu postići i održati konvergenciju u fokusiranju predmeta na blizinu što rezultira smetnjama binokularnog vida. Iako je IK prvi definirao Von Graefe davne 1855. godine, još uvijek nema usuglašanih kriterija za njenu dijagnozu.⁵⁶ Većina autora smatra da postoji insuficijencija konvergencije kada je bliza točka konvergencije (BTK) udaljena od oka više od 6 ili 10 cm, pa se pri gledanju bližih predmeta javljaju dvoslike i otklon oka prema van (egzoforija). Kako je adekvatno gledanje na blizinu nužno za svakodnevni rad i čitanje, u slučaju razvoja IK javljaju se smetnje pri radu na blizinu.^{57,58}

1.2.1 Fiziologija binokularnog vida

Binokularni vid je sposobnost ljudi da dvije slike jednog predmeta, koje se stvaraju svaka na svojoj mrežnici, ujedine u jednu sliku tako da se slika stvara u zamišljenom oku smještenom na bazi nosa (Heringovo ciklopno oko). Svi predmeti koji padaju na odgovarajuće točke obje mrežnice vide se jednostruko, kao jedna slika. Najvažnije takve točke su makule koje imaju jednaki pravac gledanja (vidni pravac). Sve točke predmeta čija slika pada na obje makule vide se u istom subjektivnom vidnom pravcu, što omogućuje jasnu i jedinstvenu sliku tog predmeta (fiksacija).^{53,54} Nadalje, sve slike predmeta koje se ne fiksiraju vide se isto jednostruko samo ako padaju na određene identične točke mrežnice (retinalna korespondencija po Heringu). Oni predmeti čija slika ne pada točno na određene identične točke vide se drugačije (disparatne mrežnične točke). Upravo zbog tih malih razlika u disparitetu stvara se osjećaj dubine – binokularni vid ili stereovid.⁵⁹

Najviši stupanj binokularnog vida, dubinski vid (stereopsija) ljudima omogućava osjećaj dubine i udaljenosti predmeta koji gledaju. Binokularni vid omogućuju složeni optomotorni

refleksi kao što su fiksacija, konvergencija, akomodacija i fuzija. Normalno je da oba oka prate i gledaju predmet kad ga približavamo licu. Za to je zaslužna konvergencija, tj. primicanje vidnih osovina oba oka jedne prema drugoj, kako bi se omogućio jasan vid na blizinu. Konvergencija je, dakle, motorna aktivnost koja primiće oba oka prema točki fiksacije kako bi slike stvorene na obje mrežnice bile poslone u centar za vid i tamo se spojile u jednu, trodimenzionalnu sliku.⁵⁹

Binokularni vid ima tri razvojna stupnja: simultanu percepciju, fuziju i stereopsiju.

Simultana percepcija je istodobno stvaranje dviju različitih slika na mrežnici svakog oka. Obje slike, svaka na jednoj makuli, istodobno se stvaraju i međusobno preklapaju. Da bi to bilo moguće pri gledanju na blizinu, potrebna je uredna funkcija konvergencije. Jedino se tako, primicanjem obje vidne osi jedne prema drugoj, može omogućiti i stvaranje slike predmeta koji fiksiramo na svakom oku posebno. Ako nema adekvatne konvergencije, slike su različite, pa nema ni simultane percepcije, prema tome ni prvog stupnja binokularnog vida.

Fuzija je spajanje dviju slika koje nastaju zasebno na svakom oku u jednu i ima motoričku i senzoričku komponentu. Da bi se gledanje na blizinu postiglo bez napora, motorička i senzorička fuzija moraju adekvatno funkcionirati. Motorička fuzija podrazumijeva zadržavanje slike objekta fiksacije u foveji u svakom oku pojedinačno. Za adekvatnu motoričku fuziju potrebna je uredna pokretljivost i aktivnost vanjskih mišića oka koji primiču vidne osi jednu prema drugoj, kao i uredan odnos akomodacije i konvergencije. Tek se tada, održavanjem konvergencije, obje vidne slike šalju u vidni korteks i na toj se razini spajaju u jednu. Senzorička fuzija predstavlja integraciju dviju vidnih slika u jednu na razini vidnog korteksa. Preduvjet za to je uredan topografski odnos između dviju mrežnica (korespondentne mrežnične točke) i vidnog korteksa. Senzorički dio binokularnog vida je, dakle, moguć ako postoji normalna retinalna korespondencija (situacija kada područje fiksacije jednog oka odgovara području fiksacije drugog, u zdrave osobe to je fovea), jednako dobra vidna oštrina na oba oka i jednaka veličina slike na mrežnici.

Stereopsija je binokularno opažanje dubine prostora spajanjem dviju disparatnih, neznatno različitih slika koje nastaju na mrežnici svakog oka u jedinstvenu sliku, uz istodobni dojam prostornosti i dubine. Slike su neznatno različite zbog drugačijeg kuta pod kojim slika pada na desno i lijevo oko. Ta razlika između slika se naziva disparitet; on omogućava osjećaj dubine vida.⁵⁵⁻⁶⁰

1.2.2 Akomodacija

Akomodacija je sposobnost oka da uvijek jasno vidi predmet fiksacije bez obzira na njegovu udaljenost. Za to je potrebna koordinirana aktivnost leće, mišića sfinktera zjenice i cilijarnog mišića (m. sphincter pupillae i m. ciliaris). Pri pogledu u daljinu u emetropa (osobe koja ima uredan vid) cilijarni je mišić olabavljen, suspenzorni aparat leće je zategnut, a prednja površina leće je manje zakrivljena. Nasuprot tome, pri gledanju na blizinu, cilijarni mišić se kontrahira, povlači nazubljenu liniju mrežnice (orra serrata) prema naprijed, suspenzorni aparat leće se olabavi, a prednja površina leće izboči. Tako se mijenja zakrivljenost leće kako bi se izoštrila slika bližeg predmeta. Istodobno se zjenica sužava (m. sphincter pupillae) i oba oka konvergiraju. Tako postizemo jasnu sliku predmeta koji se približava.⁶⁰

1.2.3 Konvergencija

Konvergencija je simultano pokretanje jednog oka prema drugome u nastojanju da se fokusira jasna slika predmeta koji se približava. Ona omogućava stvaranje i održavanje binokularnog vida. Kada promatramo predmet i približavamo ga, oči moraju ne samo akomodirati nego i konvergirati. Postoje dvije vrste konvergencije: voljna i nevoljna.

Voljna konvergencija je motorička konvergencija na koju možemo utjecati svojom voljom. Uključuje aktivnu kontrakciju oba medijalna ravna mišića i omogućuje nam da vidimo, primjerice, vrh svog nosa.

Nevoljna konvergencija je složena i sačinjavaju je tonička, fuzijska i akomodativna konvergencija. Tonička konvergencija je stanje napetosti horizontalnih mišića oka u mirovanju ili spavanju. Konvergencija koja nastaje zbog dispariteta slika na retinama očiju i dovodi do aktivacije fuzijskog mehanizma kako bi slike i ostale na retini naziva se fuzijska konvergencija. Akomodativna konvergencija povezana je s procesom akomodacije. Ona usmjerava obje vidne osi prema predmetu koji gledamo približavajući ga; proporcionalna je jačini akomodacije.

Konvergencija se može mjeriti tako da se zabilježi točka na kojoj su oba oka još uvijek usmjerena prema predmetu koji se približava. Bliza točka konvergencije (BTK)⁵⁹ je najbliža točka u kojoj oba oka mogu zadržati fiksaciju. Mjeri se tako da približavamo predmet nosu i odredimo točku u kojoj ispitanik vidi dvostruko (subjektivna BTK); nadalje, može se odrediti udaljenost na kojoj nastupa otklon jednog oka prema van (objektivna BTK)⁶⁰. Objektivnu BTK mjerimo RAF ravnalom⁶¹, približavajući točku fiksacije oku tako dugo dok ne primijetimo otklon oka prema van (egzoforija)⁶². Subjektivna BTK predstavlja čas kad ispitanik vidi

dvosliku i određuje se prizmama⁶³. U literaturi nije usuglašen stav koliko iznosi najbliža točka konvergencije, no većina autora za blizu točku konvergencije uzima udaljenost između 6 i 10 centimetara od očiju.⁶¹⁻⁶⁴ Najbliža točka akomodacije je čas kad oba oka još uvijek mogu izoštriti sliku na blizinu i može se isto mjeriti RAF mjerilom. Ispitanik fiksira tekst koji se približava očima do časa kad mu se slika zamuti.^{65,66} Ta točka predstavlja najbližu točku akomodacije. Točka akomodacije se s godinama udaljava od očiju kako akomodativni aparat oka slabi i razvija se slabovidnost starije dobi (prezbiopija).

1.2.4 Sinkineza akomodacije i konvergencije

Pri gledanju na blizinu tri su elementa bitna za postizanje jasne slike bez napora: mioza (suženje zjenice) koja pomaže u fokusiranju slike i eliminira periferne mutnine; akomodacija koja omogućava jasan vid; konvergencija koja otklanja dvoslike.

Kad pred oko postavimo predmet vidimo ga binokularno i jasno jedino ako se obje vidne osi sijeku u tom objektu, naravno uz preduvjet da je akomodacija uredna. U slučaju da ne dolazi do adekvatne konvergencije, drugim riječima ako je zbog bilo kojeg razloga onemogućeno približavanje jedne vidne osi prema drugoj dok gledamo predmet koji se približava, govorimo o insuficijenciji konvergencije.⁶⁷⁻⁶⁹

1.2.5 Klinička slika

Insuficijencija konvergencije (IK) javlja se u času kad obje vidne osi ne mogu biti usmjerene prema predmetu fiksacije. Dolazi do otklona jednog oka prema van (egzoforije), pa se gubi binokularni vid.⁷⁰ Gubitak stereovida ili binokularnosti dovodi do pojave umora kod gledanja na blizinu, glavobolje frontalnog tipa ili boli oko očiju; mute se slova i gube redovi pri čitanju, slova se miješaju, javlja se dupla slika, škiljenje, trljanje ili zatvaranje jednog oka. Zbog otklona jednog oka javljaju se senzorički poremećaji kao što su konfuzija i stvaranje dvoslika.⁷¹ Kako vidna os oka koje je u otklonu više ne gleda u objekt fiksacije (nego u neki drugi predmet), dolazi do konfuzije - vide se dvije različite slike fiksacijskog objekta i stvaraju se dvoslike. Kako bi se mozak riješio konfuzije i dvoslika, razvijaju se inhibicijski mehanizmi za poništavanje jedne od tih dviju slika. Supresija je najčešća senzorička prilagodba na nastalo stanje, a manifestira se trljanjem ili zatvaranjem jednog oka kako bi se isključila zbunjujuća slika.⁷² Supresija može dovesti i do slabovidnosti ako se poremećaj javlja u plastičnom

razdoblju razvoja vida (do 14 godine života). Vrlo često, prije nego se razviju inhibicijski mehanizmi, postoji period u kojem je binokularni vid održan, iako se u tom razdoblju zbog velikog napora održavanja slike jednostrukom javljaju glavobolje, bol oko očiju i umor tijekom rada na blizinu. Vrijeme potrebno za izvršavanje zadataka se produljuje zbog poteškoća u uspostavljanju i zadržavanju binokularnog vida. To se najčešće javlja u djece školskog uzrasta.^{73,74}

U insuficijenciji konvergencije razlikujemo objektivne znakove i subjektivne simptome.

Objektivni znakovi IK su egzoforija (otklon oka prema van), koja je veća na blizinu nego na daljinu, te bliza točka konvergencije na udaljenosti od oka većoj od 6 cm. Da bi konvergencija bila adekvatna, mora postojati konstantna ravnoteža između akomodacije i konvergencije kako bi se uspješno izoštrila slika predmeta koji se približava. Ta ravnoteža mora biti stabilna kako bi se održao oštar vid ali i trodimenzionalnost slike. Ako se pojavi insuficijencija konvergencije, javljaju se subjektivni simptomi koji se u bolesnika mogu različito ispoljiti.

Subjektivni simptomi koji se najčešće javljaju u insuficijenciji konvergencije su dvoslike, bol iza očiju, mutan vid, glavobolja, brkanje slova ili redova pri čitanju, umor očiju/opći umor i epifora.⁷⁵⁻⁸⁰

Mnogi autori smatraju da je za dijagnozu IK potrebno ustanoviti veći otklon oka prema van (egzoforija) na blizinu nego na daljinu⁷³⁻⁷⁸, iako to zapravo nije nužno. Prema Duanu⁷² udaljena bliza točka konvergencije (BTK) je najčešći stalni nalaz u osoba s IK. Uredna bliza točka konvergencije je drugačije definirana u različitim istraživanjima.⁸⁰⁻⁸⁵ Za njeno određivanje neki autori koriste fiksacijsku točku, neki žuto, a neki crveno svjetlo s lampicom.⁸³ Normalna bliza točka konvergencije je definirana u odraslih na udaljenosti od 5 do 7 cm od korijena nosa, dok je u djece njena udaljenost od 6 do 10 cm; upravo tu vrijednost (6 cm) smo uzeli za referentnu vrijednost u našem istraživanju^{65,66}.

1.2.6 Prevalencija i etiologija

Sukladno različitim istraživanjima⁷⁹⁻⁸¹ prevalencija insuficijencije konvergencije u općoj populaciji je oko 5%, a zadnji radovi^{82,83} pokazuju da je ona i veća u djece školske dobi. Za nastanak IK odgovorni su genetski uzorci, slabost bulbomotora, psihički uzroci, usporen razvoj oka i neurološke anomalije. U nastanku simptoma sudjeluju višestruki mehanizmi⁵⁶⁻⁵⁹.

1.2.7 Insuficijencija konvergencije i komorbiditet

Zadnjih desetak godina objavljeno je dosta radova koji pokušavaju povezati insuficijenciju konvergencije s drugim bolestima. Do sada nije dokazana povezanost s refraktivnim pogreškama, ali je uočena povezanost ADHD-a s IK. Ne zna se točno o kakvoj se povezanosti radi, ali je uočeno da djeca s insuficijencijom konvergencije imaju triput veću incidenciju ADHD-a. Također je uočena pojava IK nakon traumatske ozljede glave, a neka ju istraživanja povezuju i s Gravesovom bolešću, mijastenijom gravis i Parkinsonovom bolešću.⁸⁶⁻⁸⁹

1.2.8 Liječenje insuficijencije konvergencije

Ako je insuficijencija konvergencije prisutna bez da izaziva simptome, tada je ne treba liječiti.⁹⁰ U svim ostalim slučajevima uvodi se terapija koja uspješno liječi smetnje.⁹¹⁻⁹⁵ Liječenje IK može biti aktivno i pasivno. U aktivnom liječenju najčešće se ordiniraju ortoptičke vježbe: vježba prst-nos, stereogrami, terapija na sinoptoforu u ortoptičkom kabinetu, vježbe na računalu koje se izvode kod kuće, kao i kombinacije svih navedenih terapija.⁹⁶⁻⁹⁹ U pasivnom liječenju koriste se naočale za čitanje s nazalno postavljenim prizmama.¹⁰⁰ Nedostatak dogovora i algoritma provođenja različitih terapija za insuficijenciju konvergencije rezultat su neadekvatne dostupnosti računalnih programa (dostupnih i primjenjivanih uglavnom u SAD), kao i izostanak konsenzusa o kombinaciji terapija. Izbor vrste liječenja ovisi prvenstveno o procjeni oftalmologa, ali i dostupnosti same terapije.

1.3 Povezanost insuficijencije konvergencije sa sindromom poremećaja pažnje s hiperaktivnošću

Oftalmološkim pregledom djece i adolescenata s poremećajem pažnje s hiperaktivnošću (ADHD-om) koja se liječe u Klinici za dječje bolesti Zagreb primijećeno je, u suradnji dječjeg oftalmologa i psihijatra, da značajan broj njih ima nespecifične vidne smetnje. Počeli smo pratiti te bolesnike kako bismo definirali i grupirali njihove simptome.

Primijetili smo da većina djece i adolescenata s ADHD-om navode subjektivne smetnje pri radu na blizinu. Žalili su se na glavobolju nakon ili za vrijeme čitanja, bježanje slike i slova, brkanje slova, umor pri radu na blizinu, bol oko očiju, trljanje očiju i mutnu sliku na blizinu.

Iako je većina bolesnika imala urednu vidnu oštrinu i dobar položaj oka, u velikog smo broja djece dijagnosticirali insuficijenciju konvergencije i različite stupnjeve poremećaja binokularnog vida. Pacijentima je propisana terapija za insuficijenciju konvergencije koja je dala pozitivne rezultate. Na kontrolnom pregledu nakon nekoliko mjeseci primijetili smo objektivno poboljšanje konvergencije i binokularnog vida, a u razgovoru s djecom i roditeljima istaknut je podatak o subjektivnom poboljšanju pažnje. Uočili smo da su svi bolesnici koji su navodili poteškoće s vidom i radom na blizinu imali dijagnosticiran podtip predominantnog poremećaja pažnje i kombinirani podtip ADHD-a.

Sve navedeno bilo je temelj na kojem smo odlučili provesti prospektivno istraživanje koje bi jasno definiralo vidne smetnje u djece s ADHD-om. Zanimalo nas je koliko djece s dijagnosticiranim ADHD-om ima subjektivne smetnje; nadalje, zanimalo nas je i u koliko njih se može postaviti objektivna oftalmološka dijagnoza insuficijencije konvergencije ili poremećaja binokularnog vida. Namjera nam je bila ispitati vrijednosti konvergencije prije i nakon terapije za ispravljanje insuficijencije konvergencije. Htjeli smo ustanoviti ima li ortoptička terapija pozitivne rezultate i u djece koja imaju ADHD, obzirom na njihov problem s uspostavljanjem pažnje i održavanjem koncentracije. Istodobno smo željeli ispitati binokularni vid (testovima Lang I i II, Titmus testom i sinoptoforom) prije i nakon terapije i ustanoviti utječe li poboljšanje konvergencije na binokularnost i u populaciji djece s ADHD-om. Isto tako, htjeli smo ispitati pažnju u djece s ADHD-om prije provođenja ortoptičkih vježbi i nakon njih. Za ispitivanje pažnje koristili smo Test d2 koji objektivno mjeri opterećenje pažnje i sposobnost koncentracije, ali smo dodatno, isključivo za potrebe ove studije, izradili anketu kojom smo željeli ispitati prisutnost najčešćih subjektivnih simptoma na koje se žale djeca s IK i ADHD-om.

Prije deset godina, kada smo započeli naše istraživanje, nije bila objavljena niti jedna studija koja se bavila terapijom IK u djece s ADHD-om. Uvidom u tada dostupnu literaturu⁸⁴ ustanovili smo samo da je primijećena povezanost insuficijencije konvergencije s dijagnozom ADHD-a.

Jedno od prvih istraživanja koje je povežalo ADHD-a i insuficijenciju konvergencije jest ono Graneta i suradnika 2005. godine koje je provedeno na uzorku od 266 djece⁸⁴. Retrospektivna studija utvrdila je da je u djece s IK dijagnoza ADHD-a prisutna tri puta češće u odnosu na incidenciju u općoj pedijatrijskoj populaciji. Kako je insuficijencija konvergencije stanje koje se uspješno liječi ortoptičkim vježbama, zanimala nas je mogućnost bi li ta terapija bila učinkovita i u djece s ADHD-om i insuficijencijom konvergencije. To u dostupnim radovima nije bilo istraživano. Rouse i suradnici su 2009. objavili studiju¹⁰¹ koja je pokazala

da djeca s insuficijencijom konvergencije i prisutnim ADHD-om postižu lošije rezultate pri radu na blizinu u odnosu na djecu koja nemaju ADHD. Mezer i suradnici¹⁰² ispitivali su povezanost ADHD-a s refrakcijskim pogreškama, a Fabian sa suradnicima¹⁰³ 2013. je istraživao povezanost ADHD-a s poremećajem binokularnog vida. Istraživanja su nažalost obuhvaćala mali broj ispitanika. 2006. godine Groenlund i suradnici¹⁰⁴ ispitivali su vidnu funkciju u djece s ADHD-om i pronašli su visoku učestalost poremećaja binokularnog vida i poteškoća konvergencije, dok je incidencija refrakcijskih pogrešaka oka i vidne oštine bila slična onoj u populaciji zdravih ispitanika.

Iako su brojna istraživanja ispitivala i uspoređivala uspješnost pojedinih terapija za insuficijenciju konvergencije, do sada još nema konsenzusa o tome koji je oblik liječenja najučinkovitiji.¹⁰⁵⁻¹¹¹

Recentni radovi sugeriraju da su vježbe prst–nos koje se provode kod kuće i nošenje naočala za čitanje s prizmama najčešće propisivani oblik liječenja, pa ih čak 87% oftalmologa propisuje često ili skoro uvijek.¹⁰⁸ Do sada je bilo malo prospektivnih kliničkih znanstvenih istraživanja koja su evaluirala učinkovitost terapije za smetnje konvergencije.¹⁰⁵⁻¹⁰⁷ Tek je nedavno provedeno veliko prospektivno kliničko istraživanje¹¹² koje je usporedilo učinkovitost najčešće propisivanih aktivnih terapija za poboljšanje insuficijencije konvergencije. Cilj te velike studije, „Convergence Insufficiency Treatment Trial (CITT)“, bio je određivanje najefikasnijeg načina liječenja IK. Radi točnije kategorizacije oštećenja, u CITT studiji je razvijen upitnik kojim se kvantificiraju simptomi koji se javljaju tijekom čitanja i rada na blizinu. Da bi se izbjegle nedoumice oko postavljanja dijagnoze, u toj studiji je određena vrijednost blize točke konvergencije od 6 cm.

Ovo opsežno istraživanje je prvi put pokazalo da je terapija u ortoptičkom kabinetu zajedno s kućnom vidnom terapijom imala više uspjeha u liječenju insuficijencije konvergencije od drugih kombinacija; slijedi je odmah terapija prst–nos u kombinaciji s kućnim vježbama na računalu. Studija ima i nedostataka, računalna vidna terapija je provedena većim intenzitetom nego vježbe prst–nos, vježbe prst–nos se inače kombiniraju s terapijom u ortoptičkom kabinetu, a ne provode kao samostalno liječenje. Štoviše, način izvođenja vježbi prst–nos koji je uključivao samo približavanje akomodacijskog cilja bez zadržavanja fiksacije u najbližoj točki (kako je izvedeno u CITT) umanjilo je efekt terapije prst–nos. CITT studija je nadalje utvrdila da nošenje naočala za čitanje s prizmama u djece nije učinkovito u terapiji IK.

Pilot-istraživanje⁹⁸ provedeno prije CITT studije, koje je procjenjivalo učinak vježbi prst–nos mjereći poboljšanje BTK, pokazalo je njihovu učinkovitost. Rezultati su pokazali da vježbe dovode do poboljšanja vrijednosti blize točke konvergencije i većeg raspona fuzijske

konvergencije, što poboljšava održavanje binokularnog vida i tako smanjuje smetnje pri radu na blizinu.

Scheiman i suradnici, uspoređujući prethodno navedena istraživanja, utvrdili su da terapija u ortoptičkom kabinetu ima bolju učinkovitost od raznih terapija kod kuće ili nošenja naočala za čitanje s prizmama, uz ogradu da je potrebno provesti dodatna istraživanja koja bi obuhvatila i djecu manjih dobnih skupina (6 do 9 godina). Kao veliki nedostatak rezultata CITT studije istaknuta je i činjenica da su računalni programi pod imenom vidna terapija prihvaćeni i u širokoj primjeni samo u SAD, pa tako nije objavljeno ni jedno istraživanje iz drugih zemalja u kojem su ti programi korišteni u terapiji insuficijencije konvergencije i poboljšanja binokularnog vida.¹⁰⁰

Iz svega navedenog vidljivo je da se u zadnjih desetak godina provode istraživanja koja uspoređuju različite vrste terapija za insuficijenciju konvergencije i poboljšanje binokularnog vida, no bez usuglašenog stava o tome koji je vid liječenja najuspješniji¹¹³⁻¹¹⁵. Objavljeno je nekoliko radova¹¹⁶⁻¹¹⁷ čiji rezultati pokazuju da djeci s dijagnosticiranim poremećajem pažnje s hiperaktivnošću treba više vremena za izvršavanje kognitivnih zadataka, a provedena su i istraživanja¹¹⁸⁻¹²¹ koja su pokušala potvrditi hipotezu da je jedan od mogućih uzroka ADHD glijalni i neuralni poremećaj koji može dovesti do sporijih reakcija i duljeg odgovora pri radu na blizinu. Do sada se, međutim, nije ispitivalo može li vidni poremećaj utjecati na poremećaj koncentracije i pažnje.

Isto tako, iako je provedeno nekoliko istraživanja¹¹⁶⁻¹¹⁹ koje u jasnu vezu dovode ADHD i insuficijenciju konvergencije, nema ni jedne objavljene prospektivne studije koja ispituje utjecaj terapije za IK u djece s ADHD-om, kao niti utjecaj liječenja IK ortoptičkim vježbama na pažnju djece s ADHD-om. Kako je liječenje IK ortoptičkim vježbama uspješno u zdrave populacije, pretpostavili smo da bi vježbe bile djelotvorne i u djece koja uz insuficijenciju konvergencije istodobno imaju i ADHD. Budući da vježbe poboljšavaju binokularni vid i smanjuju smetnje pri radu na blizinu, vjerovali smo da bi u djece s IK i ADHD-om nakon popravljanja konvergencije moglo doći i do poboljšanja pažnje i koncentracije. Odlučili smo provesti prospektivno istraživanje na skupini djece i adolescenata s ADHD-om koji imaju insuficijenciju konvergencije, u kojem bismo provjerili mogu li ortoptičke vježbe koje poboljšavaju binokularni vid i otklanjaju smetnje pri radu na blizinu dovesti i do poboljšanja pažnje i koncentracije.

2 HIPOTEZA

Oftalmološke vježbe koje poboljšavaju insuficijenciju konvergencije i binokularni vid dovode do poboljšanja pažnje u djece i adolescenata sa sindromom poremećaja pažnje s hiperaktivnošću.

3 CILJEVI RADA

3.1 Opći cilj

Utvrđiti kako ortoptičke vježbe koje uspješno liječe insuficijenciju konvergencije utječu na pažnju i koncentraciju djece i adolescenata koji uz dijagnosticirani poremećaj pažnje s hiperaktivnošću imaju i insuficijenciju konvergencije.

3.2 Specifični ciljevi

- utvrditi korelaciju između ADHD-a i insuficijencije konvergencije
- ispitati jesu li insuficijencija konvergencije i poremećaj binokularnog vida mogući uzroci nedostatka pažnje u djece i adolescenata ADHD-om
- utvrditi djeluju li ortoptičke vježbe koje uspješno liječe insuficijenciju konvergencije i poboljšavaju stereovid i na djecu koja uz IK imaju i ADHD

4 MATERIJALI I METODE

4.1 Ispitanici

Ovo prospektivno istraživanje provedeno je u Klinici za dječje bolesti Zagreb, na Odjelu za otorinolaringologiju, neurokirurgiju i oftalmologiju Klinike za dječju kirurgiju i Ambulanti za dječju psihijatriju Klinike za pedijatriju na skupini od 50 ispitanika dobi od 6 do 18 godina s postavljenom dijagnozom poremećaja pažnje s hiperaktivnošću.

Istraživanje je pokrenuto u prosincu 2006. godine, a trajalo je do 2017. godine. U početku je nađeno 203 djece/adolescenata kojima je potvrđena dijagnoza ADHD-a prema kriterijima iz DSM-IV (Dijagnostički i statistički priručnik za mentalne poremećaje, četvrto izdanje; priručnik je sastavila Američka psihijatrijska udruga, u njemu su kategorizirani mentalni poremećaji i kriteriji za uspostavu dijagnoze). Dijagnozu je postavio subspecijalist dječje i adolescentne psihijatrije na temelju anamneze i kliničke procjene uz korištenje semistrukturalnih upitnika temeljenih na DSM-IV.

Od ukupno 203 bolesnika, u njih 172 je dijagnosticiran značajan poremećaj pažnje, odnosno kombinirani podtip ADHD-a i podtip s predominantnom nepažnjom. U ostalih (n=31) ispitanika dijagnosticiran je podtip s hiperaktivnošću/impulzivnošću. S obzirom na postavljene ciljeve ovog istraživanja, u daljnje ispitivanje povezanosti IK s ADHD-om uključeni su oni bolesnici koji su u kliničkoj slici ADHD-a imali značajan poremećaj pažnje (n=172). Nakon kompletnog oftalmološkog pregleda i evaluacije binokularnog statusa u 62 (35,6%) od navedenih 172 ispitanika postavljena je dijagnoza insuficijencije konvergencije i njih se smatralo kandidatima za istraživanje. Troje od 62 ispitanika se nisu javljali na kontrole nakon prve postavljene dijagnoze, dvoje ispitanika je promijenilo prebivalište, sedmero je imalo izražen specifični poremećaj učenja koji je ozbiljno ometao sposobnost te djece da adekvatno ispunjavaju testove ispitivanja pažnje, pa je u konačnici složena skupina od 50 ispitanika koji su uključeni u istraživanje.

Roditelji i ispitanici upoznati su s nacrtom i ciljem istraživanja te im je ponuđeno sudjelovanje u studiji. Etički odbor Klinike za dječje bolesti Zagreb odobrio je ovo istraživanje, a ispitanici i njihovi roditelji/skrbnici potpisali su informirani pristanak prije uključivanja u istraživanje.

Kriteriji za uključivanje djece u istraživanje bili su:

- postavljena dijagnoza ADHD-a, podtip s predominantnom nepažnjom i kombinirani podtip (hiperaktivnost, impulzivnost, nedostatak pažnje)
- postavljena dijagnoza insuficijencije konvergencije (mjerena BTK, testovi Lang I i II, Titmus test, sinoptofor)
- u ispitanika nisu dijagnosticirani strabizam, ambliopija ni druga oftalmološka stanja koja dovode do smanjenja vidne oštine jednog oka (zbog nemogućnosti postizanja binokularnog vida)
- u ispitanika ne postoji refrakcijska anomalija veća od $-/+2,00$ dsph i $-/+0,75$ dcyl
- u ispitanika se prije istraživanja nije provodila ortoptička terapija
- ispitanik ne boluje od druge akutne ili kronične bolesti i ne uzima lijekove koji bi mogli značajnije utjecati na kognitivnu, emocionalnu ili ponašajnu domenu funkcioniranja ili izazvati smetnje vida
- intelektualne sposobnosti ispitanika procijenjene su prosječnim do iznadprosječnim
- specifične i nespecifične poteškoće učenja procijenjene su blažim do srednje teškim i ne ometaju značajno ispitanikovu sposobnost za rješavanjem Testa d2 i ankete.

Testovi i anketa su primijenjeni na standardni način i dio su standardne dijagnostičke procedure. Na dan kada se provodilo testiranje ispitanici nisu imali potencijalno stresan događaj, liječnički pregled ni operaciju.

4.2 Metode

Da bismo provjerili hipotezu da vježbe za poboljšanje konvergencije utječu na pažnju, u skupini djece s ADHD-om izdvojili smo one s predominantnim poremećajem pažnje i odredili im sposobnost konvergencije mjerenjem blize točke konvergencije (BTK), te stupanj binokularnog vida testovima Lang I, II, Titmus testom i sinoptoforom. Tako smo formirali skupinu od 50 ispitanika s insuficijencijom konvergencije i ADHD-om koji su ispunjavali prethodno navedene kriterije za sudjelovanje u našem istraživanju. Odlučili smo im ordinirati

ortoptičke vježbe za koje smo očekivali da će dovesti do poboljšanja konvergencije i binokularnog vida, ali i utjecati na njihovu pažnju i koncentraciju. Prije samih vježbi, pod kontrolom dječjeg psihologa, objektivno smo im ispitali pažnju Testom d2, a djeca su ispunila i anketu u kojoj su opisala subjektivne smetnje pri radu na blizinu.

Nakon što smo im, dakle, odredili početne vrijednosti konvergencije i stereovida te razine pažnje i koncentracije, ispitanici su proveli terapiju za insuficijenciju konvergencije i poboljšanje binokularnog vida vježbama prst-nos, stereogramima i vježbama na sinoptoforu.

Tri mjeseca nakon prvog ispitivanja ponovno im je izmjerena bliza točka konvergencije (BTK) i procijenjen binokularni vid prethodno navedenim testovima kako bi se provjerio učinak terapije. Tijekom cijelog istraživanja bolesnici su upućivani u važnost kontinuiteta vježbi kako bi se održao najveći stupanj motivacije.

Šest mjeseci nakon prvog ispitivanja djeci smo izmjerili BTK i funkciju binokularnog vida, te ponovno odredili pažnju i koncentraciju anketom i Testom d2.

Shematski prikaz metoda ispitivanja prije, tijekom i nakon provedenih vježbi

1. mjerenje	2. mjerenje	3. mjerenje
Prije početka terapije	Nakon 3 mjeseca	Nakon 6 mjeseci
BTK	BTK	BTK
Binokularni testovi	Binokularni testovi	Binokularni testovi
Sinoptofor	Sinoptofor	Sinoptofor
Anketa		Anketa
Test d2		Test d2

BTK = bliza točka konvergencije

Binokularni testovi = Titmus test, Lang I, Lang II test

Anketa = anketa koja definira postojanje subjektivnih smetnji pri radu na blizinu

Test d2 = test opterećenja pažnje i koncentracije

4.2.1 Mjerenje blize točke konvergencije (BTK)

U oftalmološkoj ambulanti evaluiran je kompletan oftalmološki status: izmjerena je vidna oštrina na Snellenovim optotipovima koja je trebala biti najmanje 0,9 za svako oko, dijagnoza insuficijencije konvergencije postavljena je na osnovu utvrđivanja blize točke konvergencije

RAF mjerilom i izražena je centimetrima; provedena su tri mjerenja kojima je određena srednja vrijednost. RAF (Royal Air Force) mjerilo je instrument koji koristimo u oftalmologiji za određivanje blize točke konvergencije i najbliže točke akomodacije.

Da bi izmjerio BTK ispitivač postavlja RAF mjerilo na inferiorni orbitalni rub i zamoli ispitanika da fokusira crnu točkicu koja se približava očima. Subjektivna BTK se mjeri u času kada ispitanik javlja dvosliku, a objektivna BTK u času kada ispitivač primijeti da oba oka više ne prate crnu točku i kada dođe do otklona oka.

Prethodna istraživanja sugeriraju da se mjerenje treba ponoviti više puta da bi se dobila klinički korisna informacija, no ne postoji usuglašeni stav koliko puta treba ponoviti pretragu. Wick (1987)¹²² i Mohindra i suradnici (1980)¹²³ preporučaju da se NTK mjeri 4 do 5 puta, dok Scheiman i sur. (1980)¹²⁴ ponavljaju mjerenja i do 10 puta kako bi dobili klinički značajnu informaciju.

Kako smo u ovoj studiji ispitivali djecu i adolescente s poremećajem pažnje i hiperaktivnošću, primijetili smo da je nevjerodostojna informacija subjektivne BTK. Drugim riječima, nisu javljali dvoslike pri približavanju predmeta očima, dok je ispitivaču bilo evidentno da je došlo do otklona oka (objektivna BTK). S obzirom na lošu pažnju i suradnju ispitanika, kao ispitivanu vrijednost odabrali smo objektivnu BTK. Sve vrijednosti BTK od 6 cm i više okarakterizirali smo kao insuficijenciju konvergencije.

SLIKA 1: RAF mjerilo (iz arhive autora)



4.2.2 Mjerenje stupnja binokularnog vida

Prisutnost i stupanj binokularnog vida mjereni su stereotestovima Titmus stereo fly testom (polaroidnim stereotestom), Lang I i II testovima i sinoptoforom.

4.2.2.1 Titmus test

Titmus stereo fly test je jednostavan test kojim provjeravamo dubinski vid u djece. Ispitanici promatraju objekte koji leže u dvije ravnine i konstruirani su tako da stimuliraju dispartne točke na retini i daju trodimenzionalni efekt u ispitanika s urednim binokularnim vidom. Kroz polarizirane naočale promatraju se slike koje imaju dispartne rubove, a ispitanik signalizira kad vidi jedinstvenu trodimenzionalnu sliku. Mjeri se u sekundama luka (kuta), a sastoji se od tri segmenta:

1. Stereo fly test (muha) – sposobnost da ispitanici vide muhu pokazuje prisutnost grubog stereoskopskog vida (3000 kutnih sekundi). Ako sliku muhe vidi samo jedno oko, ispitanik će vidjeti muhu kao običnu dvodimenzionalnu sliku; ako pak oba oka stvaraju na mrežnici sliku muhe i ta se slika prenosi do vidnog korteksa, ispitanik će vidjeti sliku u tri dimenzije, odnosno vidjet će krila muhe ispred same fotografije.

2. Stereotest – krugovi: promatranje krugova pokazuje fino stupnjevanje stereovida, u svakom kvadratu nalaze se četiri kruga od kojih samo jedan ima stupanj disparteta i prikazuje se kao da viri iznad same slike. Varijacija u udaljenosti utječe na sposobnost da se procijeni dubina i mjeri se od 800 do 40 kutnih sekundi.

3. ABC test: sposobnost da se razluče tri simbola ABC (životinje) koji izgledaju kao da iskaču iz plošne slike; to dodatno pokazuje stupanj stereoskopske diskriminacije u djece i mjeri kut stereopsije od 400, 200 i 100 kutnih sekundi.

Test se provodi tako da se postave polarizirane naočale pred oči ispitanika i promatra se kako on vidi pojedine simbole. Kako se radi o djeci s poremećajem pažnje, primijetili smo da ispitivanje krugova daje vrlo nevjerodostojne rezultate. Gube pažnju, skače im pogled sa stranice testa na okolne predmete. Iz tog smo razloga odlučili mjeriti samo sposobnost da vide muhu (ili ne) i primjećuju li simbole životinja (ABC); testiranje je trajalo znatno kraće, a djeci je bilo zanimljivije.

SLIKA 2: Titmus test (iz arhive autora)



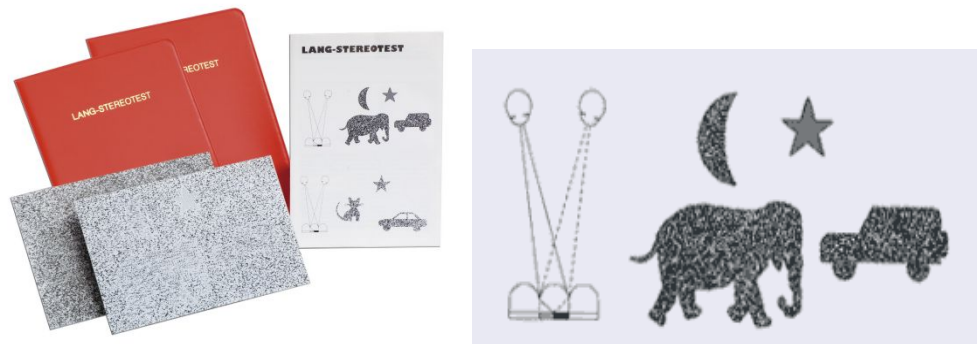
4.2.2.2 Lang stereotest I i II

Lang stereotestovi su jednostavni testovi stereoskopskog vida na blizinu i temelje se na dvama principima: na „random-dot“ točkama i postupku rastera cilindra. Primjenjivi su na manjoj djeci jer ne zahtijevaju posebne naočale i omogućuju ispitivaču promatranje ispitanikovih očiju. Test prikazuje tri lika, poznata djeci već u ranoj dobi: Lang I pokazuje zvijezdu, mačku i auto, dok Lang II prikazuje mjesec, slona i džip uz još jedan lik, zvijezdu, koja se vidi i samo jednim okom.

U istom poretku likovi imaju različite dubinske razmake, mačka je pomaknuta najviše naprijed (1200 kutnih sekunda), a dispariteti zvijezde (600 kutnih sekunda) i auta (550 kutnih sekunda) su vrlo mali i teže se primijete ako postoji poremećaj binokularnog vida.

Kada se ti stereogrami gledaju monokularno ne pokazuju nikakve oblike, no uz dobar binokularni vid ispitanici mogu poprečno dispartna područja prepoznati kao prostorno pomaknuta – tako vide zadanu sliku. Rezultat je pozitivan ako se jasno imenuju likovi i točno ih se lokalizira.

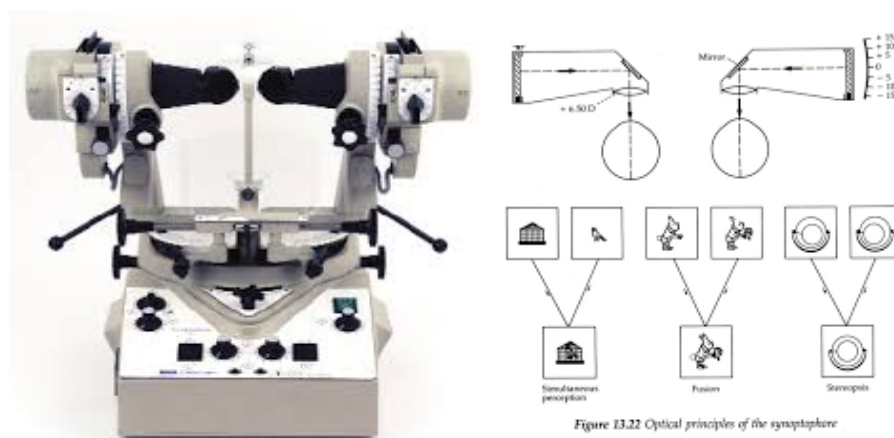
SLIKA 3: Lang testovi (iz arhive autora)



4.2.2.3 Sinoptofor

Sinoptofor je oftalmološki instrument koji mjeri potencijal i širinu binokularnog vida na daljinu i kut otklona oka u strabizmu, a koristi se i terapijski za razvoj binokularnog vida. Mjeri stupnjeve binokularnog vida: prvenstveno simultanu percepciju, a zatim mjeri i fuziju, odnosno sposobnost oba oka da stvaraju jedinstvenu sliku od dvije koju daje svako oko ali s malim pomakom. Pomoću sinoptofora se mjeri i stereopsija (impresija dubine) tako da se superponiraju dvije slike jednog objekta koji se vidi iz različitih kutova. Ispitanik gleda pojedinačne, različite slike pred desnim i lijevom okom i ujedinjuje ih u jedinstvenu i cjelovitu sliku.

SLIKA 4: sinoptofor (iz arhive autora)



Nakon provedenih testova binokularnog vida izmjerena je refrakcija oba oka sferocilindričnom skijaskopijom, a pregledom fundusa isključene su bolesti stražnjeg segmenta oka.

4.2.3 Anketa – subjektivni pokazatelj smetnji rada na blizinu

Nakon što im je određen oftalmološki status, ispitanici su ispunili anketu koja je sastavljena za potrebe ovog istraživanja s ciljem procjene njihovih subjektivnih smetnji pri radu na blizinu. Sadrži deset pitanja koja se odnose na najčešće simptome na koje su se ispitanici žalili. Pitanja su obuhvaćala oftalmološke simptome (mutan vid, diplopije, brkanje slova), smetnje pažnje (brzina i točnost čitanja) i opće simptome (glavobolja, treptanje, trljanje očiju). Anketa u kojoj su navedene subjektivne smetnje povezane s mogućim nedostatkom pažnje i koncentracije imala je isključivo informativni karakter. (Dodatak 4)

4.2.4 Test d2 – objektivni pokazatelj pažnje

Test d2 (Brickenkamp, 1999) je test psihološki namijenjen ispitivanju opterećenja pažnje i sposobnosti koncentracije, a ubraja se u kategoriju testova općih sposobnosti koji uključuje zadatke koji zahtijevaju visok stupanj pažnje i koncentracije.¹²⁵⁻¹²⁷ Test se sastoji od 14 redova pri čemu se u svakom redu nalazi 47 znakova. Znakovi su zapravo kombinacija slova „d“ i „p“ s jednom, dvije, tri ili četiri crtice, pa ukupno postoji 16 različitih znakova. Zadatak sudionika je da u ograničenom vremenu u svakom redu prekriži što više slova „d“ koje ima dvije crtice. Znakovi koje treba prekrižiti nazivaju se relevantnim znakovima, a ostale kombinacije slova i broja crtica nazivaju se irelevantnim. Za rješavanje pojedinog reda sudionik ima 20 sekundi, a ukupna primjena testa, s uputama i primjerima, traje oko 8 minuta. Rješavanje Testa d2 s ispitanicima je provodio i kontrolirao dječji psiholog.

Test d2 omogućuje dobivanje nekoliko različitih rezultata koji se odnose na tri komponente postignuća sudionika: brzinu, tj. kvantitetu prekriženih znakova (količinu obrađenog materijala u određenoj jedinici vremena), brižljivost i točnost obrade, tj. kvalitetu (količinu učinjenih pogrešaka različite vrste) i vremenski tijek uratka (osobitosti načina rada sudionika kroz sam test, odnosno u različitim dijelovima testa).

4.3 Terapija

Nakon provedenih oftalmoloških mjerenja, ispunjavanja ankete i Testa d2 provedena je ortoptička terapija koja se sastojala od tri segmenta:

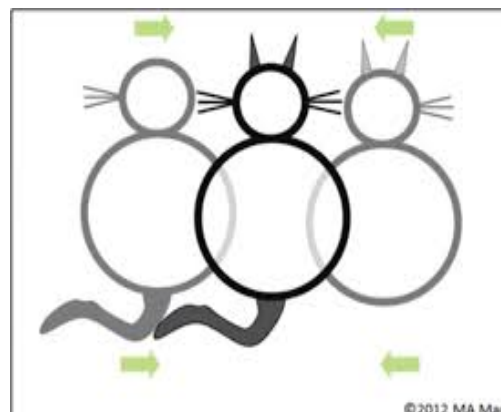
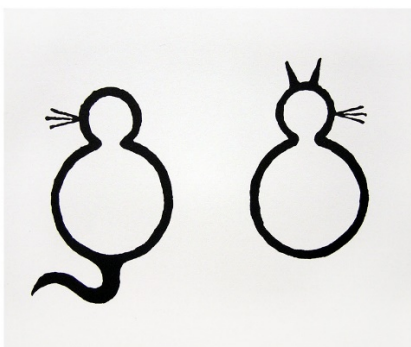
4.3.1 Vježbe konvergencije

Provođene su svakodnevne vježbe prst-nos (približavanje akomodacijskog cilja oku do trenutka kad se još uvijek vidi jednostruka slika), što predstavlja uspješnu terapiju insuficijencije konvergencije. Roditelji su dobili detaljne upute o načinu provođenja terapije s djecom. Dvaput na dan su zajedno s djecom izvodili vježbe prst-nos s po 10 ponavljanja, zadržavajući sliku predmeta u najbližoj točki. Suradljivost bolesnika je dodatno poboljšana tako da se s roditeljima kontaktiralo jedanput tjedno kako bi ih se podsjetilo na važnost redovnog izvođenja vježbi.

4.3.2 Vježbe stereogramima

Nakon vježbi prst-nos dobili su detaljne upute za vježbe stereogramom s likom mačke. Stereogram je slika koja koristi princip binokularnog dispariteta kako bi se stvorila percepcija trodimenzionalne slike. On predstavlja dvije nepotpune slike predmeta koje se mogu spojiti u jednu kompletnu sliku i obrnuto; vježbanjem stvaranja jedinstvene slike poboljšava se fuzija i smanjuju se simptomi insuficijencije konvergencije.

SLIKA 5: Stereogrami (iz arhive autora)



Ispitanik ispruženim rukama drži sliku ispred lica i polaganim približavanjem stereograma, fiksirajući pogled u daljinu, dvije slike mačke polako spaja u jednu. Na kraju mora vidjeti cjelovitu srednju mačku sa svim karakteristikama lika (uši, rep, brkovi). U početku se slika može činiti zamućenom, no vježbanjem cjelovita slika mačke postaje bistra. Važno je uputiti ispitanika da nakon vježbi mora relaksirati oči tako da pogleda u daljinu.

U početku provođenja terapije može se javiti glavobolja i bol iza očiju, no ti simptomi postupno prestaju kako se sposobnost stvaranja jedinstvene slike poboljšava. Vježbe se provode jedan do dva puta na dan u ciklusima od nekoliko ponavljanja.

4.3.3 Vježbe na sinoptoforu

Tijekom prva tri mjeseca, s ciljem postizanja boljeg raspona fuzije, ordinirana je i terapija u ortoptičkom kabinetu s 10 ciklusa vježbi na sinoptoforu. Vježbe su provedene pod kontrolom ortoptičara u trajanju od 15 do 20 minuta.

5 REZULTATI

U istraživanju je sudjelovalo 50 ispitanika, prosječne dobi 10,26 godina (uz $sd=2,776$). Raspon dobi kretao se od 6 do 18 godina. Većinu ispitanika, njih 82%, u našem istraživanju činili su dječaci ($N=41$).

Metode statističke analize:

Za prikaz raspodjela ispitanika korištena je deskriptivna statistika, odnosno navedene su mjere aritmetičke sredine, standardne devijacije, totalnog raspona te najveće i najmanje vrijednosti.

Za ispitivanje statističke značajnosti razlika varijabli mjerenih u dvije vremenske točke korišten je t-test za zavisne uzorke. Testiranje razlika u tri vremenske točke mjerenja provedeno je analizom varijance ponovljenih mjerenja (ANOVA).

Statističko zaključivanje provedeno je na razinama značajnosti 5% i/ili 1%.

Korelacija je izračunata pomoću Pearsonovog koeficijenta korelacije.

Kako bismo provjerili mogućnost predviđanja rezultata na varijabli konvergencije, provedena je ordinalna regresijska analiza. Nezavisne varijable bile su postignuti rezultati na mjerama brzine procesiranja i mjeri koncentracije. Naime, iako se varijabla konvergencije raspodjeljuje po intervalnoj skali, s obzirom na mali broj različitih vrijednosti koje poprima (cjelobrojne vrijednosti između tri i deset), tretirana je kao ordinalna skala jer nisu zadovoljeni preduvjeti za linearnu regresiju.

Koeficijent pouzdanosti Cronbach Alpha za Test d2 u prvom je mjerenju iznosio 0,975, a u retestu $\alpha=0,967$. U inicijalnom testiranju subjektivni upitnik smetnji (anketa) imao je pouzdanost $\alpha=0,634$, dok je u drugom mjerenju Cronbachov koeficijent iznosio $\alpha=0,628$.

Statističko zaključivanje provedeno je na razinama značajnosti 5% i/ili 1%.

5.1 Rezultati deskriptivne statistike

Tablica 1 prikazuje podatke za konvergenciju, stereotestove Lang I i Lang II, Titmus ABC i raspon binokularnog vida mjeren sinoptoforom u naših ispitanika u prvom mjerenju. Uočava

se kako je prosječni postignuti rezultat na Lang II ($M=2,04$) bio viši nego na Lang I ($M=1,62$). Nadalje, konvergencija se kretala od 4 do 19 cm te je u prosjeku iznosila $M=11,16$ ($sd=3,431$). Raspon binokularnog vida u naših se ispitanika kretao od 0 do 32, a prosječno je iznosio $M=11,14$ ($sd=6,935$). Rezultat Titmus testa ispitanika u prosjeku je bio $M=2,24$ ($sd=6,395$).

Tablica 1. Prikaz deskriptivnih podataka za konvergenciju, stereotestove Lang I i Lang II, Titmus ABC i sinoptofor u prvom mjerenju

varijabla	M (sd)	TR (min, max)
konvergencija	11,16 (3,431)	15 (4-19)
Lang I	1,62 (0,878)	3 (0-3)
Lang II	2,04 (0,699)	3 (0-3)
Titmus ABC	2,24 (0,797)	3 (0-3)
Sinoptofor	11,14 (6,395)	32 (0-32)

Konvergencija je mjerena u centimetrima

Lang I – vidljiv nijedan, jedan, dva ili sva tri lika

Lang II – vidljiv nijedan, jedan, dva ili sva tri lika

Titmus test ABC – vidljiv nijedan, jedan, dva ili sva tri lika

Sinoptofor: mjeren u stupnjevima

Deskriptivni podaci za pojedine mjere navedene u tablici ispitane u drugom mjerenju prikazani su u Tablici 2. Prosječna konvergencija iznosila je $M=6,32$ ($sd=2,817$). Na mjerama Lang I, Lang II i Titmusu svi su ispitanici postigli najmanji rezultat 1, a najveći 3 ($TR=2$), pri čemu su na posljednjoj postizali u prosjeku $M=2,88$; nešto niži prosječni rezultat bio je na Lang II ($M=2,72$), a najniži od ovih triju mjera ostvaren je na Lang I ($M=2,60$). Prosječni raspon fuzije mjeren sinoptoforom u ovom je mjerenju iznosio u prosjeku 16,98 (uz $sd=6,523$).

Tablica 2. Prikaz deskriptivnih podataka za konvergenciju, stereotestove Lang I i Lang II, Titmus ABC i sinoptofor u drugom mjerenju

varijabla	M (sd)	TR (min, max)
konvergencija	6,32 (2,817)	11 (3-14)
Lang I	2,60 (0,639)	2 (1-3)
Lang II	2,72 (0,497)	2 (1-3)
Titmus ABC	2,88 (0,385)	2 (1-3)
sinoptofor	16,98 (6,523)	29 (5-34)

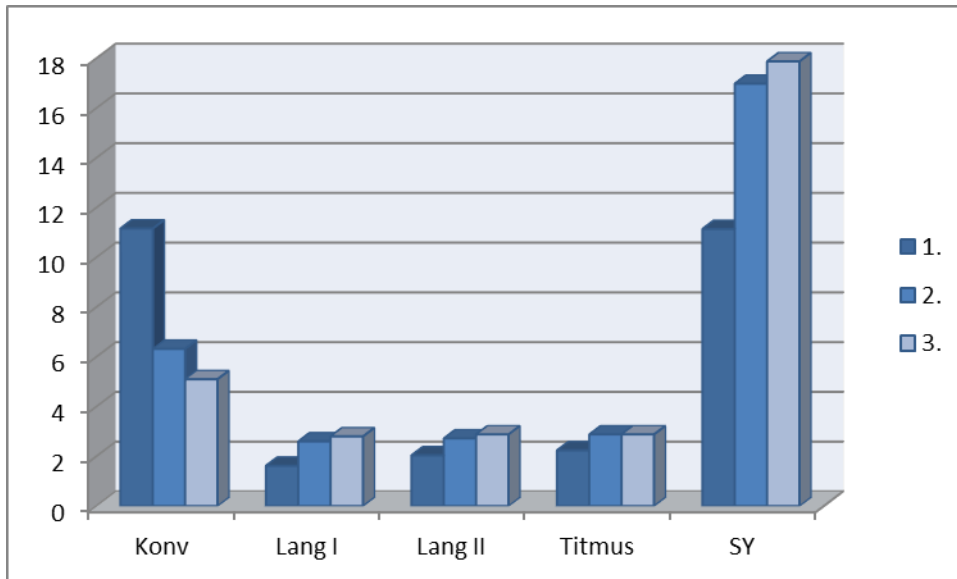
Na temelju tablice 3 uočava se kako je prosječna konvergencija u posljednjem, trećem mjerenju iznosila $M=5,10$ ($sd=1,961$), te se kretala od minimalnih 3 do maksimalnih 10 cm ($TR=7$). Na stereotestu Lang I su naši ispitanici u prosjeku ostvarili $M=2,80$ (uz $sd=0,606$), dok je na Lang II prosječna ostvarena vrijednost iznosila $M=2,88$ ($sd=0,520$). Na oba stereotesta totalni raspon kretao se od minimalnih 0 do maksimalnih 3. Na Titmusu je najmanji postignuti rezultat naših ispitanika iznosio 1, a najveći 3, te su u prosjeku postigli $M=2,88$ (uz $sd=0,480$). Raspon binokularnog vida je u prosjeku iznosio $M=17,88$ ($sd=7,542$) te se kretao od minimalnih 4 do maksimalnih 38.

Tablica 3. Prikaz deskriptivnih podataka za konvergenciju, stereotestove Lang I i Lang II, Titmus ABC i sinoptofor u trećem mjerenju

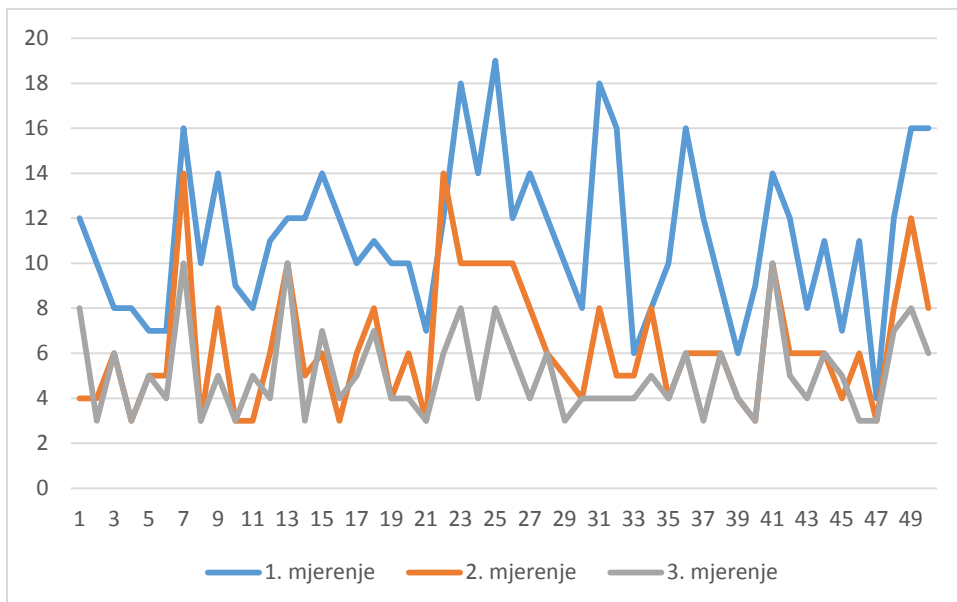
varijabla	M (sd)	TR (min, max)
konvergencija	5,10 (1,961)	7 (3-10)
Lang I	2,80 (0,606)	3 (0-3)
Lang II	2,88 (0,520)	3 (0-3)
Titmus ABC	2,88 (0,480)	2 (1-3)
sinoptofor	17,88 (7,542)	34 (4-38)

Grafovi 1 i 2 prikazuju vrijednosti konvergencije, Lang i Titmus testova, raspon binokularnog vida i konvergencije u tri točke mjerenja.

Graf 1. Prikaz konvergencije, Lang I i Lang II, Titmusa te raspona binokularnog vida u tri vremenske točke ispitivanja



Graf 2. Prikaz konvergencije u tri vremenske točke ispitivanja



Tablica 4 prikazuje podatke deskriptivne statistike za svako pitanje ankete i ukupni rezultat na anketi subjektivnih smetnji pažnje. Uočava se kako je najveći broj ispitanika kao smetnju označio odgovor na treće pitanje „voliš li čitati“ (M=3,42); slijedi 6. pitanje (M=3,36) te 8.

pitanje ($M=3,00$). Kao odgovore s najmanjim brojem smetnji ispitanici su označili 2. i 9. pitanje ($M=1,84$). Drugim riječima, naši su ispitanici najmanje smetnji imali na varijablama koje opisuju zamućenje vida i prisutnost duplih slova, a kao najveću smetnju navode da ne vole čitati, da se teško koncentriraju pri učenju i čitanju i da sporo čitaju. Ukupni rezultat na ovom upitniku u prvom je mjerenju u prosjeku iznosio $M=25,12$ ($sd=4,561$), te se kretao od najmanjih postignutih $min=11$ do najviših postignutih $max=33$ boda.

Tablica 4. Prikaz deskriptivnih podataka za svako pitanje ankete i ukupni rezultat u prvom mjerenju

varijabla	M (sd)	TR (min, max)
1.	1,94 (0,652)	2 (1-3)
2.	1,84 (0,817)	3 (1-4)
3.	3,42 (0,928)	3 (1-4)
4.	2,42 (0,971)	3 (1-4)
5.	2,46 (1,092)	3 (1-4)
6.	3,36 (0,776)	2 (2-4)
7.	2,84 (1,113)	3 (1-4)
8.	3,00 (1,107)	3 (1-4)
9.	1,84 (0,934)	3 (1-4)
10.	2,00 (0,948)	3 (1-4)
Ukupno	25,12 (4,561)	22 (11-33)

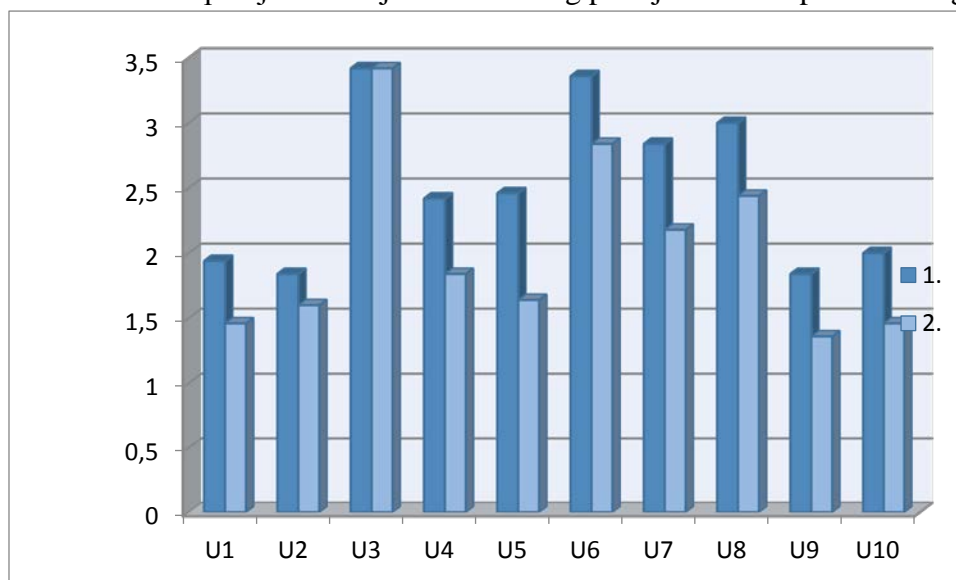
U drugom mjerenju (Tablica 5) najviše je ispitanika označilo odgovor opet na treće pitanje ($M=3,42$, $sd=0,810$), zatim na 6. pitanje ($M=2,84$), te na 8. pitanje ($M=2,44$, uz $sd=0,884$) u subjektivnoj anketi smetnji. U prosjeku su izvještavali o najmanje smetnji koje su se odnosile na 9. pitanje ($M=1,36$) te na prvo i posljednje pitanje ovoga upitnika ($M=1,46$). Ukupan rezultat na ovom upitniku u prosjeku je iznosio $M=20,24$ ($sd=3,606$) te se kretao od 13 do 31 boda.

Tablica 5. Prikaz deskriptivnih podataka za svako pitanje subjektivne ankete koja opisuje smetnje i ukupni rezultat u drugom mjerenju

varijabla	M (sd)	TR (min, max)
1.	1,46 (0,579)	2 (1-3)
2.	1,60 (0,670)	2 (1-3)
3.	3,42 (0,810)	3 (1-4)
4.	1,84 (0,710)	3 (1-4)
5.	1,64 (0,693)	2 (1-3)
6.	2,84 (0,817)	3 (1-4)
7.	2,18 (0,983)	3 (1-4)
8.	2,44 (0,884)	3 (1-4)
9.	1,36 (0,631)	2 (1-3)
10.	1,46 (0,646)	2 (1-3)
Ukupno	20,24 (3,606)	18 (13-31)

Prosječni odgovori na sva pitanja u subjektivnom upitniku smetnji (anketi) u prvom i drugom ispitivanju prikazani su u grafu 3.

Graf 3. Prikaz prosječnih vrijednosti svakog pitanja ankete u prvom i drugom testiranju



U Tablici 6 prikazani su podaci deskriptivne statistike za mjere Testa d2 u prvom ispitivanju. Kao što je moguće vidjeti, na brzini procesiranja, odnosno kvantitativnoj varijabli postignuća UB, ispitanici su postizali prosječni rezultat $M=314,72$ (uz standardnu devijaciju $sd=95,770$). Na mjeri brzine procesiranja korigirane za broj pogrešaka (UB-P), ispitanici su u prosjeku ostvarili rezultat $M=271,00$ ($sd=81,641$), dok je na istoj mjeri korigiranoj za dvostruki broj pogrešaka (UB-2P) prosječni rezultat bio niži te je iznosio $M=227,66$ ($sd=85,058$).

Ukupan broj svih učinjenih pogrešaka kretao se od minimalnih dvije do maksimalnih 189 (TR=187), pri čemu je broj pogrešaka u prosjeku iznosio $M=43,40$ (uz $sd=39,523$), odnosno 13,20%. Kada je riječ o točnosti procesiranja, ispitanici u našem uzorku su činili otprilike dvostruko više pogrešaka izostavljanja ($M=29,36$ uz $sd=28,269$) u odnosu na pogreške zamjenjivanja ($M=14,04$ uz $sd=14,271$). Razlika između najboljeg i najlošijeg rezultata u 14 redova testa na brzini procesiranja kretala se od minimalnih šest do maksimalnih 38 (TR=32), uz prosječnu vrijednost $M=13,96$ ($sd=6,737$).

Tablica 6. Prikaz deskriptivnih podataka za mjere Testa d2 u prvom testiranju

varijabla	M (sd)	TR (min, max)
UB: ukupan broj precrtanih znakova u svih 14 redova	314,72 (95,770)	414 (125 - 539)
UB-P	271,00 (81,641)	361 (113 - 474)
UB-2P	227,66 (85,058)	343 (78 - 421)
MK: ukupna mjera koncentracije u svih 14 redova	88,88 (39,201)	155 (15 - 170)
P1: ukupno pogrešaka izostavljanja u svih 14 redova	29,36 (28,269)	139 (1 - 140)
P2: ukupno pogrešaka zamjenjivanja u svih 14 redova	14,04 (14,271)	72 (1 - 73)
P: ukupan broj svih učinjenih pogrešaka	43,40 (39,523)	187 (2 - 189)
P% postotak pogrešaka unutar obrađenog dijela testa	13,20 (9,646)	36,99 (0,73 - 37,72)
RO: raspon oscilacija	13,96 (6,737)	32 (6 - 38)

Deskriptivni podaci za pojedine mjere Testa d2 u ponovljenom testiranju prikazani su u Tablici 7. Moguće je uočiti kako je brzina procesiranja u prosjeku iznosila $M=360,20$ (uz $sd=81,505$); brzina procesiranja korigirana za broj pogrešaka je prosječno iznosila $M=320,08$

(sd=74,535), dok su na istoj spomenutoj mjeri korigiranoj za dvostruki broj pogrešaka ispitanici u prosjeku postizali rezultat $M=279,96$ (sd=80,341). Ukupna mjera koncentracije u prosjeku je iznosila $M=111,28$. Na pogreškama izostavljanja ispitanici su postizali viši prosječni rezultat ($M=27,46$, sd=21,131) nego li na pogreškama zamjenjivanja ($M=12,66$, sd=15,683). Ukupan broj svih učinjenih pogrešaka kretao se od minimalnih 4 do maksimalnih 147, te je u prosjeku iznosio $M=40,12$, dok je postotak pogrešaka iznosio 11,03%. Prosječni raspon oscilacija iznosio je 12,54 (uz sd=5,039), te se kretao u rasponu od 6 do 35.

Tablica 7. Prikaz deskriptivnih podataka za mjere Testa d2 u drugom testiranju

varijabla	M (sd)	TR (min - max)
UB: ukupan broj precrtanih znakova u svih 14 redova	360,20 (81,505)	372 (196 - 568)
UB-P	320,08 (74,535)	383 (144 - 527)
UB-2P	279,96 (80,341)	394 (92 - 486)
MK: ukupna mjera koncentracije u svih 14 redova	111,28 (36,922)	188 (18 - 206)
P1: ukupno pogrešaka izostavljanja u svih 14 redova	27,46 (21,131)	91 (0 - 91)
P2: ukupno pogrešaka zamjenjivanja u svih 14 redova	12,66 (15,683)	86 (0 - 86)
P: ukupan broj svih učinjenih pogrešaka	40,12 (31,518)	143 (4 - 147)
P% postotak pogrešaka unutar obrađenog dijela testa	11,03 (8,255)	33,69 (1,13 - 34,82)
RO: raspon oscilacija	12,54 (5,039)	29 (6 - 35)

5.2 Testiranje značajnosti razlika (t-test zavisni uzorci i ANOVA ponovljenih mjerenja)

Kako bismo provjerili postoje li statistički značajne razlike u konvergenciji između prvog, drugog i trećeg mjerenja, proveli smo analizu varijance ponovljenih mjerenja (Tablica 8). Vidljivo je kako se svako mjerenje konvergencije razlikuje statistički značajno od preostalih dvaju mjerenja ($p<0,05$). Drugim riječima, postoji statistički značajna razlika u konvergenciji između prvog i drugog mjerenja ($M_1-M_2=4,84$, $p<0,05$) tako da su ispitanici u prvom mjerenju

postizali statistički značajno više vrijednosti ($M=11,16$) negoli u drugom mjerenju ($M=6,32$). Nadalje, pronađena je statistički značajna razlika između prvog i trećeg mjerenja ($M_1-M_2=6,06$, $p<0,05$) tako da su ispitanici u trećem mjerenju ostvarili statistički značajno niže vrijednosti ($M=5,10$) u usporedbi s prvim mjerenjem ($M=11,16$). Statistički značajna razlika dobivena je i između drugog i trećeg mjerenja ($M_1-M_2=1,22$, $p<0,05$), odnosno ispitanici su u drugom mjerenju postizali statistički značajno više vrijednosti ($M=6,32$) nego u trećem mjerenju ($M=5,10$).

Tablica 8. ANOVA ponovljenih mjerenja za konvergenciju prvog, drugog i trećeg mjerenja

mjerenje	mjerenje	Standardna pogreška	Razlika aritmetičkih sredina (M_1-M_2)	Značajnost (p)
1.	2.	0,388	4,84*	0,000
	3.	0,421	6,06*	0,000
2.	1.	0,388	-4,84*	0,000
	3.	0,289	1,22*	0,000
3.	1.	0,421	-6,06*	0,000
	2.	0,289	-1,22*	0,000

* $p<0,05$

Tablica 9 prikazuje nam podatke o dobivenim statistički značajnim razlikama u trima točkama mjerenja stereotesta Lang I. Uočava se kako postoji statistički značajna razlika u Lang I testu između prvog i drugog mjerenja ($p<0,05$) tako da su ispitanici u prvom mjerenju postizali u prosjeku statistički značajno niže rezultate ($M=1,62$) nego li u drugom mjerenju ($M=2,60$). Pronađena je statistički značajna razlika i između prvog i trećeg mjerenja ($p<0,05$) tako da su ispitanici u našem istraživanju u prvom mjerenju postizali statistički značajno niže rezultate ($M=1,62$) u usporedbi s postignutim rezultatima u trećem mjerenju ($M=2,80$). Nije pronađena statistički značajna razlika u prosječnim vrijednostima Lang I testa između drugog i trećeg mjerenja ($p>0,05$).

Tablica 9. ANOVA ponovljenih mjerenja za stereotest Lang I prvog, drugog i trećeg mjerenja

mjerenje	mjerenje	Standardna pogreška	Razlika aritmetičkih sredina (M_1-M_2)	Značajnost (p)
1.	2.	0,116	-0,98*	0,000
	3.	0,117	-1,18*	0,000
2.	1.	0,116	0,98*	0,000
	3.	0,081	-0,20	0,051
3.	1.	0,117	1,18*	0,000
	2.	0,081	0,20	0,051

* $p < 0,05$

U sljedećoj tablici (Tablica 10) prikazani su podaci analize varijance ponovljenih mjerenja za stereotest Lang II, izmjeren u tri vremenske točke. Tako je moguće primijetiti kako je pronađena statistički značajna razlika u Lang II testu između prvog i drugog

Tablica 10. ANOVA ponovljenih mjerenja za stereotest Lang II prvog, drugog i trećeg mjerenja

mjerenje	mjerenje	Standardna pogreška	Razlika aritmetičkih sredina (M_1-M_2)	Značajnost (p)
1.	2.	0,105	-0,68*	0,000
	3.	0,096	-0,84*	0,000
2.	1.	0,105	0,68*	0,000
	3.	0,072	-0,16	0,093
3.	1.	0,096	0,84*	0,000
	2.	0,072	0,16	0,093

* $p < 0,05$

ispitivanja ($p < 0,05$), pri čemu su u prvom mjerenju ispitanici u prosjeku ostvarili statistički značajno niže rezultate ($M=2,04$) nego li u drugom mjerenju ($M=2,72$). Statistički značajno su se razlikovali postignuti rezultati na stereotestu Lang II u prvom i trećem mjerenju ($p < 0,05$)

tako da su u prvom mjerenju ispitanici ostvarili statistički značajno niže rezultate ovog testa ($M=2,04$) u usporedbi s trećim mjerenjem ($M=2,88$). Između drugog i trećeg mjerenja nije pronađena statistički značajna razlika, odnosno ne postoji statistički značajna razlika u prosječnim postignutim vrijednostima u drugom i trećem mjerenju ($p>0,05$)

Razlike aritmetičkih sredina, pripadajuće standardne pogreške i stupanj značajnosti za vrijednosti Titmus testa prikazani su u Tablici 11. Vidljivo je kako se rezultati ispitanika u prvom mjerenju razlikuju statistički značajno ($p<0,05$) od prosječnih postignutih rezultata u drugom ($M_1-M_2=-0,64$) i u trećem mjerenju ($M_1-M_2=-0,64$). Odnosno dobivena statistički značajna razlika aritmetičkih sredina nam pokazuje da su ispitanici u prvom mjerenju postigli statistički značajno niže rezultate na Titmus testu ($M=2,24$) u usporedbi s postignutim rezultatima u drugom mjerenju ($M=2,88$). Uočava se kako su ispitanici u trećem mjerenju postigli prosječni rezultat jednak onome u drugom mjerenju ($M=2,88$), a spomenuti je rezultat bio statistički značajno različit od rezultata na Titmus testu ostvarenih u prvom mjerenju ($M=2,24$). S obzirom na to da su ispitanici u drugom i trećem mjerenju postigli isti rezultat, navedena razlika između spomenutih dviju vremenskih točaka testiranja nije bila statistički značajna ($p>0,05$).

Tablica 11. ANOVA ponovljenih mjerenja za Titmus test prvog, drugog i trećeg mjerenja

mjerenje	mjerenje	Standardna pogreška	Razlika aritmetičkih sredina (M_1-M_2)	Značajnost (p)
1.	2.	0,120	-0,64*	0,000
	3.	0,127	-0,64*	0,000
2.	1.	0,120	0,64*	0,000
	3.	0,057	0,00	1,000
3.	1.	0,127	0,64*	0,000
	2.	0,057	0,00	1,000

* $p<0,05$

Kako bismo provjerili razlikuju li se naši ispitanici prema rasponu binokularnog vida mjerenog sinoptoforom u prvom, drugom i trećem mjerenju, proveli smo analizu varijance

ponovljenih mjerenja (Tablica 12). Dobivena je statistički značajna razlika prvog i drugog mjerenja na ovoj varijabli ($M_1-M_2=-5,84$, $p<0,05$) tako da su ispitanici postizali statistički značajno niže rezultate u prvom mjerenju ($M=11,14$) u usporedbi s postignutim rezultatima u drugom mjerenju ($M=16,98$). Raspon binokularnog vida mjeren sinoptoforom u prvom mjerenju značajno se razlikovao od rezultata ostvarenih u trećem mjerenju ($p<0,05$), pri čemu je prosječna vrijednost raspona binokularnog vida u prvom mjerenju bila statistički značajno niža ($M=11,14$) u odnosu na prosječni raspon u trećem mjerenju ($M=17,88$). Nije pronađena statistički značajna razlika u rasponu binokularnog vida kad su se uspoređivali rezultati dobiveni u drugom i trećem mjerenju ($p>0,05$).

Tablica 12. ANOVA ponovljenih mjerenja za sinoptofor prvog, drugog i trećeg mjerenja

mjerenje	mjerenje	Standardna pogreška	Razlika aritmetičkih sredina (M_1-M_2)	Značajnost (p)
1.	2.	0,884	-5,84*	0,000
	3.	1,062	-6,74*	0,000
2.	1.	0,884	5,84*	0,000
	3.	0,682	-0,90	0,580
3.	1.	1,062	6,74*	0,000
	2.	0,682	0,90	0,580

* $p<0,05$

Kako bismo provjerili postoje li statistički značajne razlike u postignutim rezultatima na subjektivnoj anketi smetnji, proveli smo t-test za zavisne uzorke. U Tablici 13 primjećuje se kako je na prvom pitanju ankete dobivena statistički značajna razlika između aritmetičkih sredina u prvom i drugom mjerenju ($p<0,01$) tako da su ispitanici u prvom mjerenju postizali u prosjeku značajno više vrijednosti ($M=1,94$) u usporedbi s rezultatima u drugom mjerenju ($M=1,46$). Na drugom i trećem pitanju upitnika nije dobivena značajna razlika u dvjema točkama mjerenja ($p>0,05$). Ispitanici su na četvrtom pitanju postizali statistički više vrijednosti ($p<0,05$) u prvom ($M=2,42$) nego li u drugom mjerenju ($M=1,84$).

Tablica 13. T-test zavisnih uzoraka za sva pitanja ankete i ukupni rezultat

pitanje	mjerenje	M (sd)	T	Značajnost (p)
1	1.	1,94 (0,652)	5,011**	<0,000
	2.	1,46 (0,579)		
2	1.	1,84 (0,817)	1,950	0,057
	2.	1,60 (0,670)		
3	1.	3,42 (0,928)	0,000	1,000
	2.	3,42 (0,810)		
4	1.	2,42 (0,971)	3,641**	0,001
	2.	1,84 (0,710)		
5	1.	2,46 (1,092)	5,776**	<0,000
	2.	1,64 (0,693)		
6	1.	3,36 (0,776)	3,775**	<0,000
	2.	2,84 (0,817)		
7	1.	2,84 (1,113)	4,656**	<0,000
	2.	2,18 (0,983)		
8	1.	3,00 (1,107)	3,761**	<0,000
	2.	2,44 (0,884)		
9	1.	1,84 (0,934)	4,303**	<0,000
	2.	1,36 (0,631)		
10	1.	2,00 (0,948)	4,312**	<0,000
	2.	1,46 (0,646)		
ukupno	1.	25,12 (4,561)	7,618**	<0,000
	2.	20,24 (3,606)		

* p<0,05; ** p<0,01

U istom smjeru statistički značajna razlika pronađena je i na sljedećem pitanju ($p < 0,05$), na kojem je prosječna aritmetička sredina u inicijalnom mjerenju bila značajno viša ($M=2,46$) u odnosu na prosječni rezultat u drugom mjerenju ($M=1,64$). Prosječni postignuti rezultat na 6. pitanju također je bio statistički značajno različit u prvom i drugom testiranju ($p < 0,05$) tako da je u prvom mjerenju bio značajno viši ($M=3,36$) nego li u retestiranju ($M=2,84$). Na sedmom pitanju upitnika dobivena je statistički značajna razlika ($p < 0,05$), pri čemu su ispitanici u prvom testiranju ostvarili značajno više vrijednosti ($M=2,84$) u odnosu na ponovno mjerenje ($M=2,18$).

5.3 Rezultati Testa d2

U Tablici 14 prikazani su rezultati inicijalnog testiranja i ponovljenog mjerenja d2 Testom i ispitivanja statistički značajnih razlika između prvog i drugog testiranja. Pronađena je statistički značajna razlika između prvog i drugog testiranja u ukupnom broju svih precrtanih znakova u 14 redova, odnosno u brzini procesiranja ($t=-6,943$, $p < 0,01$) tako da su ispitanici na ovoj mjeri u prvom testiranju postizali statistički značajno niže rezultate ($M=314,72$) od rezultata postignutih u drugom testiranju ($M=360,20$). Na mjeri brzine procesiranja korigirane za broj pogrešaka također je dobivena statistički značajna razlika dvaju testiranja ($t=-6,926$, $p < 0,01$), pri čemu su ispitanici u prvom mjerenju ostvarili u prosjeku statistički značajno niže rezultate ($M=271,00$) nego u drugom mjerenju ($M=320,08$). Ukupan broj odrađenih znakova umanjen za dvostruki broj pogrešaka, odnosno brzina procesiranja korigirana za dvostruki broj pogrešaka također je bila statistički značajno različita u dvama mjerenjima ($t=-5,636$, $p < 0,01$) tako da je prosječan postignuti rezultat u prvom mjerenju ($M=227,66$) bio statistički značajno niži u usporedbi s drugim mjerenjem ($M=279,96$). Na varijabli mjere koncentracije pronađena je statistički značajna razlika u inicijalnom i ponovljenom mjerenju ($t=-5,011$, $p < 0,01$) tako da su ispitanici ostvarili statistički značajno niže rezultate na ovoj varijabli u prvom mjerenju ($M=88,88$) u usporedbi s prosječnim ostvarenim rezultatom u ponovljenom mjerenju ($M=111,28$). Na preostalim ispitivanim mjerama – točnosti procesiranja kao nepažnji, točnosti procesiranja kao zabuni, ukupnom broju pogrešaka, ukupnoj točnosti procesiranja i rasponu oscilacija pojedinog ispitanika nisu dobivene statistički značajne razlike između prvog i drugog mjerenja ($p > 0,05$).

U rješavanju Testa d2 je sudjelovalo 50 djece u dobi od 6 do 18 godina (prosjek godina $M=10,26$; $SD=2,78$). Sudionici su u standardiziranim uvjetima rješavali Test d2 u dva navrata. Vremenski razmak između dva ispitivanja bio je između 5 i 30 mjeseci (prosječan vremenski razmak između dva ispitivanja $M=8,08$ mjeseci; $SD=5,74$). Ispitivanje je u oba navrata provedeno individualno, a proveo ga je klinički psiholog poštujući pravila standardizirane primjene psihodijagnostičkih sredstava.

Tablica 14. T-test prvog i drugog mjerenja za mjere Testa d2

varijabla	mjerenje	M (sd)	T	Značajnost (p)
UB	1.	314,72 (95,770)	-6,943**	<0,000
	2.	360,20 (81,505)		
UB-P	1.	271,00 (81,641)	-6,926**	<0,000
	2.	320,08 (74,535)		
UB-2P	1.	227,66 (85,058)	-5,636**	<0,000
	2.	279,96 (80,341)		
MK	1.	88,88 (39,201)	-5,011**	<0,000
	2.	111,28 (36,922)		
P1	1.	29,36 (28,269)	0,575	0,568
	2.	27,46 (21,131)		
P2	1.	14,04 (14,271)	0,772	0,444
	2.	12,66 (15,683)		
P	1.	43,40 (39,523)	0,875	0,386
	2.	40,12 (31,518)		
P%	1.	13,20 (9,646)	1,877	0,067
	2.	11,03 (8,255)		
RO	1.	13,96 (6,737)	1,473	0,147
	2.	12,54 (5,039)		

* $p<0,05$; ** $p<0,01$

Test d2 (Brickenkamp, 1999) je test opterećenja pažnje namijenjen ispitivanju opterećenja pažnje i sposobnosti koncentracije, a ubraja se u kategoriju testova općih sposobnosti koji uključuje zadatke koji zahtijevaju visok stupanj pažnje i koncentracije. Test se sastoji od 14 redova pri čemu se u svakom redu nalazi 47 znakova. Znakovi su zapravo kombinacija slova „d“ i „p“ s jednom, dvije, tri ili četiri crtice pa ukupno postoji 16 različitih znakova. Zadatak sudionika je u ograničenom vremenu u svakom redu prekriti što više slova „d“ koje ima dvije crtice. Znakovi koje treba prekriti nazivaju se relevantnim znakovima, a ostale kombinacije slova i broja crtica nazivaju se irelevantnim. Za rješavanje pojedinog reda sudionik ima 20 sekundi, a ukupna primjena testa, s uputama i primjerima traje oko 8 minuta.

Test d2 omogućuje dobivanje nekoliko različitih rezultata koji se odnose na tri komponente postignuća sudionika: brzinu, tj. kvantitetu prekritih znakova (količinu obrađenog materijala u određenoj jedinici vremena), brižljivost i točnost obrade, tj. kvalitetu (količinu učinjenih pogrešaka različite vrste) i vremenski tijek uratka (osobitosti načina rada sudionika kroz sam test, tj. u različitim dijelovima testa). Na temelju navedenih komponenata, a ovisno o svrsi ispitivanja, na Testu d2 mogu se analizirati različiti pokazatelji, čiji je pregled dan u Tablici 15.

Tablica 15. Pokazatelji učinka na Testu d2

Pokazatelj učinka	Kratice	Objašnjenje
Brzina procesiranja - kvantitativna varijabla postignuća	UB	Ukupan broj svih obrađenih znakova (bez obzira na to je li riječ o relevantnim ili irelevantnim znakovima)
Brzina procesiranja korigirana za broj pogrešaka	UB-P	Ukupan broj obrađenih znakova umanjen za broj pogrešaka
Mjera koncentracije	MK	Broj ispravno obrađenih relevantnih znakova umanjen za P2, tj. broj netočno precrtanih znakova
Točnost procesiranja - pogreške izostavljanja (nepažnja)	P1	Svi ciljani podražaji koji nisu precrtani jer ih je osoba previdjela
Točnost procesiranja - pogreška zamjenjivanja (zabuna)	P2	Svi netočno precrtani odgovori (sve druge kombinacije slova i crtica koje nisu slovo „d“ s dvije crtice)
Ukupan broj pogrešaka (pogreške izostavljanja i pogreške zamjenjivanja)	P ukupan	Ukupan broj svih učinjenih pogrešaka izračunat po formuli $P = P1+P2$ (za sve redove)

Test d2 često se koristi u kliničkoj i zdravstvenoj psihologiji, prometnoj psihologiji, te u okviru profesionalne orijentacije i organizacijske psihologije u ispitivanju djece i odraslih.¹²²⁻¹²⁵ U ovom istraživanju je dobivena pouzdanost veća od 0,90 za sve navedene pokazatelje učinka, a korelacije rezultata u prvom i drugom ispitivanju (pouzdanost tipa test-retest) iznosile su 0,88

za UB, 0,80 za UB-P, 0,66 za MK i 0,75 za ukupan P. Navedeni pokazatelji opravdavaju korištenje Testa d2 kao objektivne mjere brzine obrade, pažnje i koncentracije.

Kako bi se ispitao učinak provedenog tretmana na pokazatelje uspješnosti na Testu d2 uspoređeni su rezultati djece u prvom i drugom ispitivanju. Prvi korak bio je testiranje normaliteta distribucija pokazatelja učinka na Testu d2 u prvom i drugom ispitivanju Kolmogorov-Smirnovljevim koeficijentom (K-S), a rezultati su prikazani u Tablici 16.

Tablica 16. Rezultati testiranja normaliteta distribucija pokazatelja učinka na Testu d2 Kolmogorov-Smirnovljevim koeficijentom (K-S)

Pokazatelj učinka	Prvo ispitivanje		Drugo ispitivanje	
	K-S	p	K-S	p
UB	0,95	0,33	0,94	0,34
UB-P	0,57	0,91	0,87	0,44
MK	0,75	0,63	1,07	0,20
P1	1,12	0,17	0,82	0,52
P2	1,28	0,08	1,49	0,02
P ukupan	1,08	0,19	0,89	0,41

K-S = Kolmogorov-Smirnovljev koeficijent; p = razina značajnosti

Iz prikazanih podataka vidljivo je da distribucije rezultata, uz izuzetak distribucije pogrešaka tipa 2 u drugom ispitivanju (p vrijednost je masno otisnuta u Tablici 16), ne odstupaju značajno od normalne distribucije. Ovakav rezultat na mjerama pogrešaka nije neočekivan. Naime, kao što neki autori (npr. Vanbreukelen i sur., 1995; Steinborn, Langner, Flehmig i Huestegge, 2018) navode, u ovoj vrsti testova pogreške su relativno rijetke i najčešće do njih dolazi zbog određenih osobina ispitanika (npr. nepažnje, impulzivnosti), pa je i njihova distribucija najčešće pozitivno asimetrična. Zbog svega navedenog smatra se opravdanim koristiti parametrijske postupke za ispitivanje značajnosti razlika rezultata u prvom i drugom ispitivanju.

U Tablici 17 prikazani su deskriptivni podaci (aritmetičke sredine, standardne devijacije i minimalni i maksimalni rezultati) pojedinih pokazatelja učinka na Testu d2 u prvom i drugom ispitivanju.

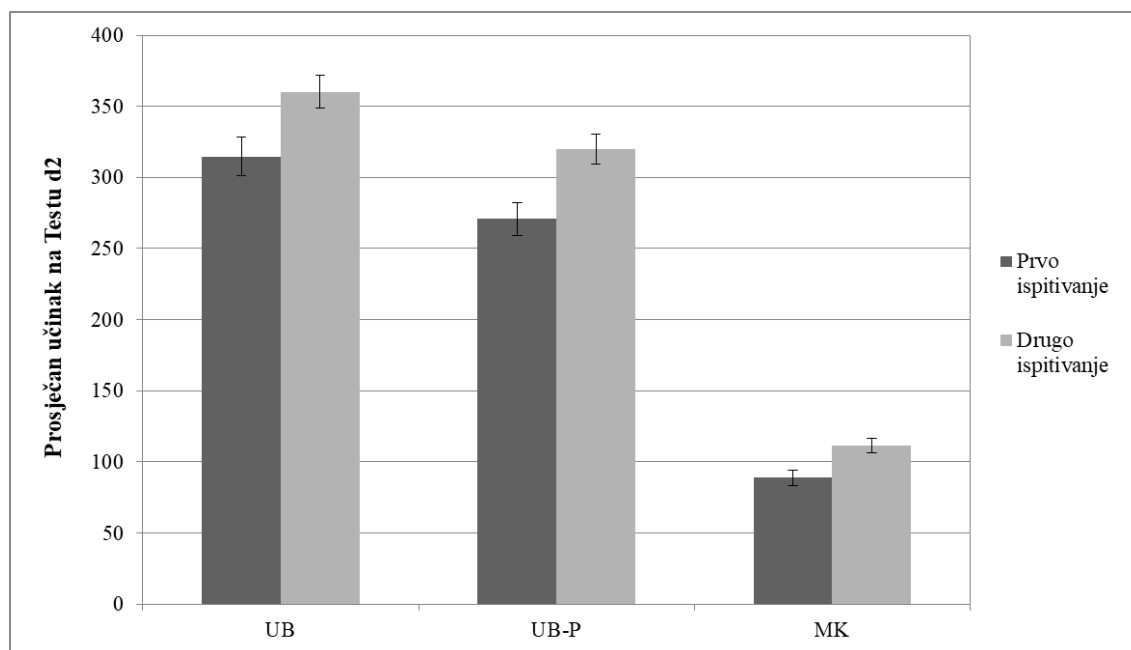
Tablica 17. Deskriptivna statistika pokazatelja učinka na Testu d2 u prvom i drugom ispitivanju ($N=50$)

Pokazatelj učinka	Prvo ispitivanje				Drugo ispitivanje			
	M	SD	min	max	M	SD	min	max
UB	314,72	95,77	125	539	360,20	81,51	196	568
UB-P	271,00	81,64	113	474	320,08	74,54	144	527
MK	88,88	39,20	15	170	111,28	36,92	18	206
P1	29,36	28,27	1	140	27,46	21,13	0	91
P2	14,04	14,27	1	73	12,66	15,68	0	86
P ukupan	43,40	39,52	2	189	40,12	31,52	4	147

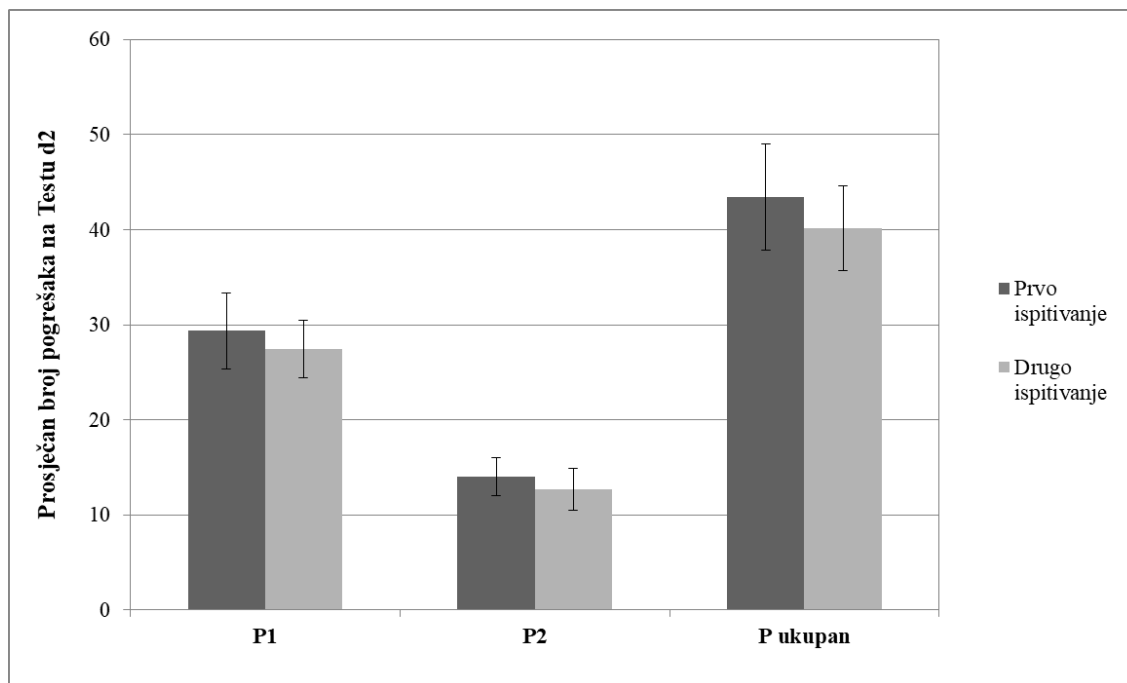
M = aritmetička sredina rezultata; SD = standardna devijacija rezultata; min = minimalan dobiven rezultat; max = maksimalan dobiven rezultat

Podaci u Tablici 17 pokazuju da su rezultati na mjerama brzine i koncentracije (UB, UB-P i MK) veći u drugom ispitivanju u odnosu na prvo ispitivanje, dok su rezultati na mjerama pogrešaka (P1, P2 i P ukupan) nešto manji u drugom ispitivanju u odnosu na prvo. Isto se može vidjeti na grafovima 4 i 5.

Graf 4. Aritmetičke sredine rezultata na pokazateljima brzine i koncentracije na Testu d2 (rasponi prikazuju vrijednosti standardne pogreške aritmetičke sredine)



Graf 5. Aritmetičke sredine rezultata na pokazateljima pogrešaka na Testu d2 (rasponi prikazuju vrijednosti standardne pogreške aritmetičke sredine)



Za ispitivanje značajnosti navedenih razlika u rezultatima prvog i drugog ispitivanja, a s obzirom na to da se radi o zavisnim podacima jer su oba ispitivanja provedena na istim ispitanicima, korišten je parametrijski postupak *t*-test za zavisne uzorke (Tablica 14).

Prvo je analiziran ukupan broj svih obrađenih znakova (UB) u prvom i drugom ispitivanju. Rezultati pokazuju da postoji statistički značajna razlika [$t(49)=-6,94$; $p<0,01$] u ukupnoj brzini procesiranja između prvog i drugog ispitivanja u smjeru da su rezultati u drugom ispitivanju statistički značajno bolji od onih u prvom ispitivanju.

Analiza rezultata na mjeri UB-P (brzina procesiranja korigirana za broj pogrešaka) u prvom i drugom ispitivanju također je pokazala da postoji statistički značajna razlika u postignuću sudionika na toj mjeri u prvom i drugom ispitivanju [$t(49)=-6,93$; $p<0,01$]. Kao i u prethodnog pokazatelja, rezultati su statistički značajno bolji u drugom ispitivanju.

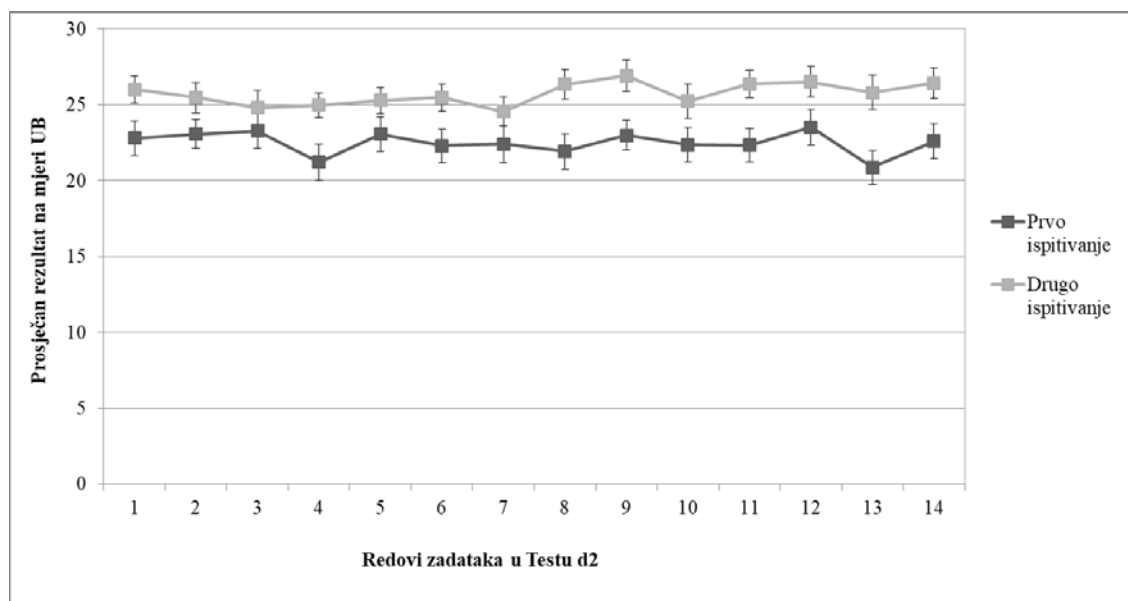
Analiza rezultata na mjeri koncentracije (MK) u prvom i drugom ispitivanju također je pokazala da postoji statistički značajna razlika u rezultatima u prvom i drugom ispitivanju [$t(49)=-5,01$; $p<0,01$], pri čemu su ponovno rezultati drugog ispitivanja statistički značajno bolji. Dakle, na sva tri pokazatelja brzine obrade informacija su rezultati u drugom ispitivanju (nakon provođenja terapije) statistički značajno bolji od rezultata u prvom ispitivanju.

Analizirani su i pokazatelji pogrešaka, ali nisu pronađene statistički značajne razlike između rezultata u prvom i drugom ispitivanju. Dobivene su statistički neznačajne vrijednosti t-testova: za pogreške izostavljanja P1 $t(49)=0,575$; $p>0,01$, za pogreške zamjenjivanja P2 $t(49)=0,772$; $p>0,01$, a za ukupan broj pogrešaka P $t(49)=0,875$; $p>0,01$. Dakle, za razliku od kvantitativnih pokazatelja učinka, nema statistički značajne razlike u broju učinjenih pogrešaka između prvog i drugog ispitivanja.

S obzirom da su rezultati pokazali kako se učinak na pokazateljima brzine obrade informacija i koncentracije povećao u drugom ispitivanju (nakon terapije) zanimljivo je pogledati kakav je učinak sudionika na tim mjerama kroz dijelove Testa d2. Kao što je ranije navedeno, Test d2 sastoji se od 14 redova znakova pa je kroz redove moguće pratiti uspjeh sudionika kako bi se vidjelo jesu li brzina i koncentracija sudionika stabilni kroz vrijeme ili se pojedini rezultat poboljšava/pogoršava kroz redove Testa d2. Usporedba postignuća na različitim mjerama u pojedinom ispitivanju omogućuje i da se vidi je li došlo do poboljšanja rezultata u drugom ispitivanju u svim dijelovima Testa ili samo u pojedinim njegovim dijelovima, te postoji li neki sustavan obrazac takvih promjena. Zato je analiziran i trend rezultata kroz redove Testa d2 na pokazateljima u kojih su dobivene značajne razlike između dva ispitivanja, a to su brzina procesiranja (UB), ukupan broj obrađenih znakova umanjen za broj pogrešaka (UB-P) i mjera koncentracije (MK).

Na Grafu 6 prikazani su rezultati 50 sudionika na ukupnom broju obrađenih znakova (UB) kroz redove Testa d2 u pojedinom ispitivanju. Isto tako, iz Grafa 6 vidljivo je da je ukupna količina obrađenih znakova u svim redovima Testa d2 veća u drugom ispitivanju. Vidi se i da je prosječan uspjeh sudionika prilično stabilan kroz cijeli Test, iako postoje malene varijacije u rezultatima u pojedinim redovima. Kako bismo ispitali razlikuje li se ukupan broj obrađenih znakova u pojedinom redu Testa d2 značajno od uspjeha u drugim redovima tog ispitivanja, te od uspjeha u redovima u drugom ispitivanju, provedena je složena analiza varijance za zavisne uzorke. U analizu su uvrštene dvije nezavisne varijable. Prva nezavisna varijabla odnosi se na redak Testa d2 i ona ima 14 razina (jer Test d2 sadrži 14 redova). Druga nezavisna varijabla ima dvije razine i odnosi se na prvo i drugo ispitivanje. Zavisna varijabla je broj svih obrađenih znakova u Testu d2 (UB). Dakle, provedena je složena analiza varijance za zavisne uzorke 14x2, a rezultati su prikazani u Tablici 18.

Graf 6. Aritmetičke sredine rezultata sudionika u prvom i drugom ispitivanju na mjeri ukupne brzine (UB) kroz redove Testa d2 (rasponi prikazuju vrijednosti standardne pogreške aritmetičke sredine)



Tablica 18. Rezultati složene analize varijance za zavisne uzorke na ukupnom broju obrađenih znakova u Testu d2 (UB) u prvom i drugom ispitivanju (N=50)

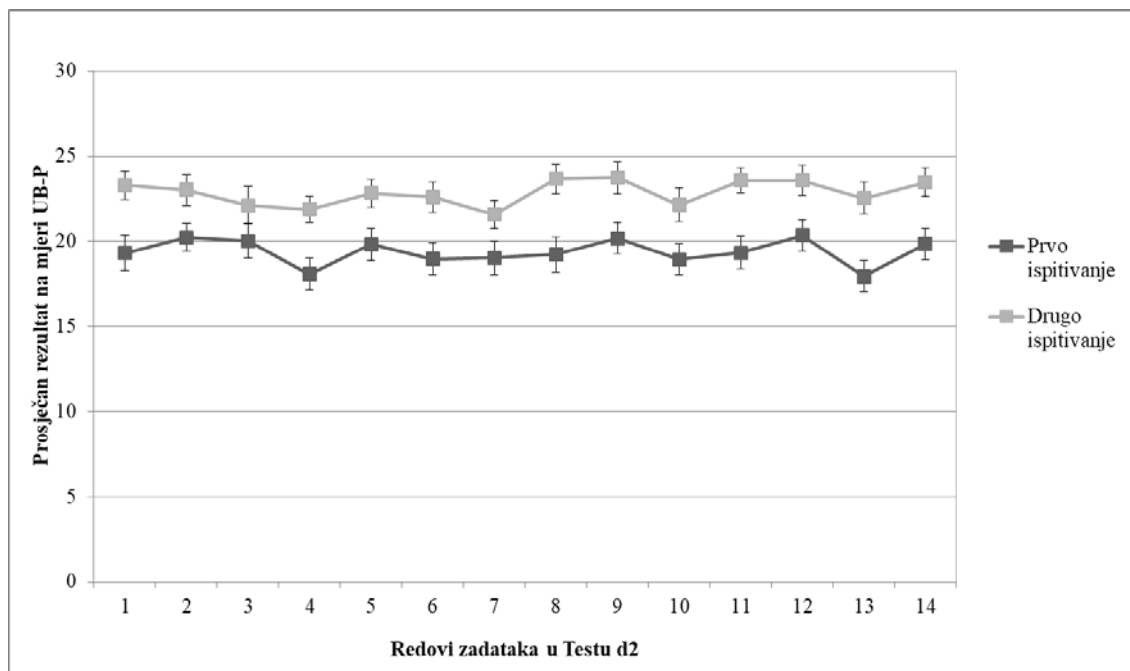
	F	ss1	ss2	p
1. nezavisna varijabla: redak testa	1,82	13	624	0,07
2. nezavisna varijabla: ispitivanje	49,09	1	624	0,00
Interakcija nezavisnih varijabli: redak x ispitivanje	1,64	13	624	0,11

F = F-omjer kao rezultat analize varijance; ss1 i ss2 = stupnjevi slobode; p = razina značajnosti

Provedenom analizom dobiven je statistički značajan učinak druge nezavisne varijable (drugo ispitivanje) na ukupan broj obrađenih znakova u Testu d2 [$F(1, 624) = 49,09, p < 0,01$]. Ovakav rezultat upućuje na to da je ukupan broj obrađenih znakova u svim redcima veći u drugom ispitivanju, tj. nakon provođenja terapije. Nije dobiven statistički značajan učinak druge nezavisne varijable (redak testa), niti statistički značajna interakcija dviju nezavisnih varijabli što upućuje na relativnu stabilnost rezultata sudionika u pojedinim dijelovima Testa d2.

Na isti način analizirani su rezultati na mjeri UB-P, tj. na ukupnom broju obrađenih znakova umanjenom za broj pogrešaka. Na Grafu 7 vidljivo je da je rezultat na navedenoj mjeri ponovno veći u drugom ispitivanju i to u svim redcima Testa d2.

Graf 7. Aritmetičke sredine rezultata sudionika u prvom i drugom ispitivanju na mjeri UB-P kroz redove Testa d2 (rasponi prikazuju vrijednosti standardne pogreške aritmetičke sredine)



Kako bi se ispitalo razlikuje li se ukupan broj obrađenih znakova umanjen za broj pogrešaka (UB-P) u pojedinom ispitivanju kroz redove Testa d2 i između dva provedena ispitivanja, ponovno je provedena složena analiza varijance za zavisne uzorke 14x2. I u ovoj analizi se prva nezavisna varijabla odnosi na redak Testa d2 i mjerena je na 14 razina, a druga nezavisna varijabla na prvo i drugo ispitivanje (dvije razine). Zavisna varijabla je ovdje prosječan rezultat sudionika na mjeri UB-P. Dobiveni rezultati prikazani su u Tablici 19.

Tablica 19. Rezultati složene analize varijance za zavisne uzorke na mjeri UB-P u Testu d2 (UB) u prvom i drugom ispitivanju (N=50)

	F	ss1	ss2	p
1. nezavisna varijabla: redak testa	3,55	13	624	0,00
2. nezavisna varijabla: ispitivanje	46,82	1	624	0,00
Interakcija nezavisnih varijabli: redak x ispitivanje	1,23	13	624	0,28

F = F-omjer kao rezultat analize varijance; ss1 i ss2 = stupnjevi slobode; p = razina značajnosti

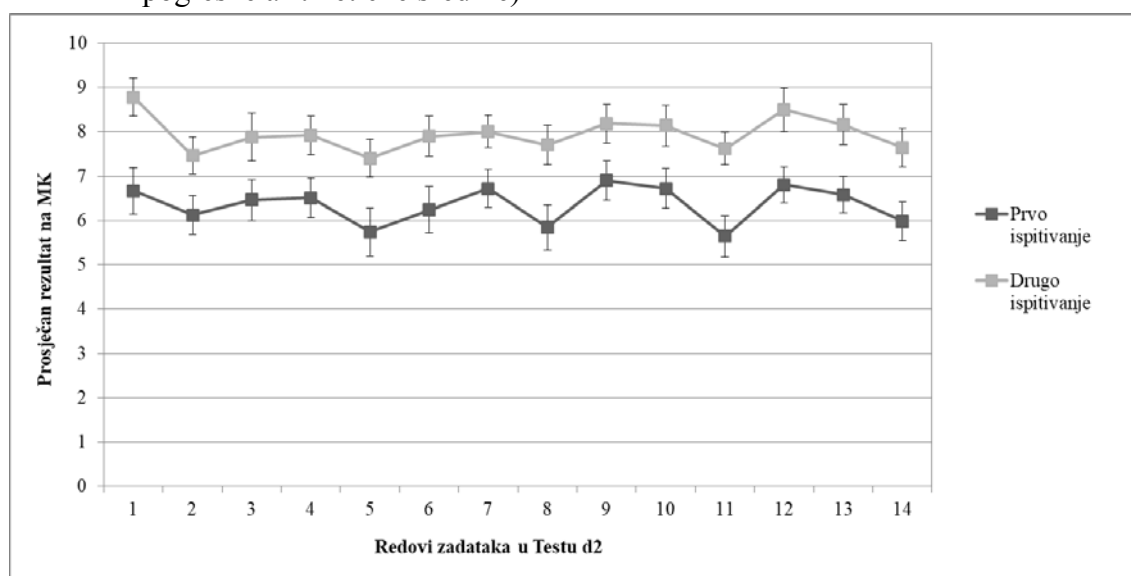
Kao i kod UB mjere, dobiven je statistički značajan učinak druge nezavisne varijable (ispitivanje) na ukupan rezultat na UB-P mjeri [$F(1, 624)=46,82, p < 0,01$], pri čemu je ponovno rezultat sudionika bolji u drugom ispitivanju (nakon provođenja terapije). Uz to, dobiven je i statistički značajan učinak [$F(13, 624)=3,55, p < 0,01$] prve nezavisne varijable (redak testa) koji upućuje na određene varijacije u učinku u pojedinom redu Testa d2. S obzirom na to da nisu pronađene razlike među redcima na UB mjeri može se smatrati da je ovaj rezultat posljedica nešto većeg broja pogrešaka u pojedinim redovima Testa. Analiza trenda rezultata ne pokazuje neke sustavne varijacije (u smislu sustavnog povećanja ili smanjenja broja pogrešaka kroz redove), pa su navedene varijacije vjerojatno posljedica slučajnog variranja. Također, s obzirom na to da interakcija dviju nezavisnih varijabli nije statistički značajna, smatra se opravdanim koristiti prosjek učinka kroz sve redove kao mjeru ukupne brzine korigirane za broj pogrešaka (UB-P).

Važno je napomenuti da neki autori¹²⁵ (npr. Bates i Lemay, 2004) predlažu korištenje slične alternativne mjere procesiranja: UB-2P (individualna brzina procesiranja u kojoj je brzina korigirana za dvostruku vrijednost pogreške). Dosadašnja istraživanja^{126,127} su pokazala da navedena mjera nije pouzdaniji pokazatelj od UB-P mjere (Brickenkamp, 1999). U ovom istraživanju je provedena analiza i te alternativne mjere učinka, ali rezultati su pokazali da navedena mjera na isti način opisuje rezultate kao mjera UB-P, pa oni nisu detaljnije prikazani. Navedeno potvrđuje da odluka o tome koja je od ove dvije mjere prikladnija za korištenje ne dovodi do značajno različitih rezultata pa istraživači mogu sami donijeti odluku koju od dvije mjere (UB-P ili UB-2P) žele koristiti.

Detaljnije su složenom analizom varijance za zavisne uzorke, 14x2, analizirani i rezultati na mjeri koncentracije (MK), a prikazani su na Grafu 8 i u Tablici 20. Ponovno se prva nezavisna varijabla odnosi na redak Testa d2 i mjerena je na 14 razina, a druga nezavisna

varijabla na prvo i drugo ispitivanje (dvije razine). Zavisna varijabla je sada prosječan rezultat na mjeri koncentracije (MK). Na Grafu 8 vidljivo je da su rezultati na mjeri koncentracije u svim redcima viši (bolji) u drugom nego u prvom ispitivanju.

Graf 8. Aritmetičke sredine rezultata sudionika u prvom i drugom ispitivanju na mjeri koncentracije kroz redove Testa d2 (rasponi prikazuju vrijednosti standardne pogreške aritmetičke sredine)



Tablica 20. Rezultati složene analize varijance za zavisne uzorke na mjeri koncentracije u Testu d2 (MK) u prvom i drugom ispitivanju ($N=50$)

	F	ss1	ss2	p
1. nezavisna varijabla: redak testa	4,77	13	624	0,00
2. nezavisna varijabla: ispitivanje	24,36	1	624	0,00
Interakcija nezavisnih varijabli: redak x ispitivanje	0,48	13	624	0,88

F = F-omjer kao rezultat analize varijance; ss1 i ss2 = stupnjevi slobode; p = razina značajnosti

Dobiven je statistički značajan učinak druge nezavisne varijable (ispitivanja) na ukupan rezultat na MK mjeri [$F(1,624)=24,36$, $p<0,01$], pri čemu je rezultat sudionika bolji u drugom ispitivanju (nakon provođenja terapije). Uz to, dobiven je i statistički značajan učinak [$F(13,624)=4,77$, $p<0,01$] prve nezavisne varijable (redak testa) koji upućuje na određene varijacije u učinku u pojedinom redu Testa d2 koje niti na ovoj mjeri ne pokazuju trend

sustavnih varijacija (u smislu sustavnog povećanja ili smanjenja rezultata kroz redove). Zato je opravdano smatrati da su navedene razlike vjerojatno posljedica slučajnog variranja, a s obzirom na to da nije dobivena statistički značajna interakcija dviju nezavisnih varijabli, smatra se opravdanim koristiti prosjek rezultata kroz sve redove kao mjeru ukupne koncentracije (MK).

Trend rezultata na sve tri mjere učinka na Testu d2 sustavno pokazuje povećanje u drugom ispitivanju (nakon provođenja terapije) što upućuje na to da provođenje opisane terapije dovodi do povećanja rezultata na mjerama pažnje i koncentracije.

5.4 Korelacija pojedinih mjera Testa d2, konvergencije i pokazatelja binokularnog vida izražena Pearsonovim koeficijentom korelacije

Pearsonovim koeficijentom korelacije ispitali smo povezanost između konvergencije i stereovida te pažnje i koncentracije u dva mjerenja, prije i nakon provođenja ortoptičkih vježbi. U Tablici 21 i 22 Pearsonov koeficijent korelacije (koji mjeri jačinu povezanosti dviju varijabli te se kreće u rasponu od -1 do +1) pokazao je umjerenu pozitivnu korelaciju između konvergencije i brzine procesiranja (UB), 0,405 u oba mjerenja, kao i konvergencije i brzine procesiranja umanjenog za broj pogrešaka (UB-P) u iznosu 0,336 i 0,326.

Korelacija između konvergencije i mjere koncentracije (MK) kao treće mjere pokazatelja učinka Testa d2 postoji u oba mjerenja, pa iako nije značajna upućuje na slabu povezanost tih dviju varijabli (0,127 u prvom i 0,151 u drugom mjerenju). Nije nađena statistički značajna korelacija između stereovida (mjereno testovima Lang I, Lang II, Titmus testom i sinoptoforom) i pažnje (varijabla mjere koncentracije i brzine procesiranja) u djece s ADHD-om i IK niti u prvom niti drugom mjerenju (Tablica 21, 22).

Tablica 21. Povezanost mjera UB, UB-P i MK Testa d2 i konvergencije, stereotestova Lang I i Lang II, Titmus testa, raspona binokularnog vida i subjektivnih smetnji pažnje u prvom testiranju

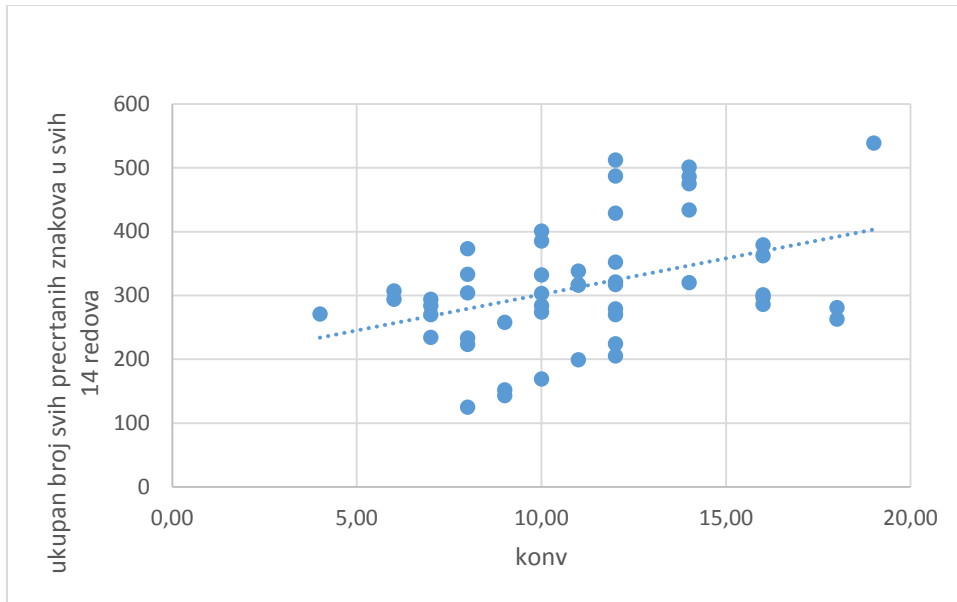
	UB	UB-P	MK	Konv	Lang I	Lang II	ABC	SY	U2
UB	1	0,912**	0,462**	0,405**	-0,128	-0,133	-0,130	0,098	0,227
UB-P		1	0,783**	0,336*	-0,100	-0,063	-0,150	0,018	0,199
MK			1	0,127	-0,007	0,059	-0,125	-0,113	0,088
Konv				1	-0,223	-0,335*	-0,149	0,163	-0,081
Lang I					1	0,691**	0,600**	0,311*	-0,294*
Lang II						1	0,459**	0,254	-0,117
ABC							1	0,282*	-0,177
SY								1	-0,238
U2									1

Tablica 22. Povezanost mjera UB, UB-P i MK Testa d2 i konvergencije, stereotestova Lang I i Lang II, Titmus testa, raspona binokularnog vida i subjektivnih smetnji pažnje u drugom testiranju

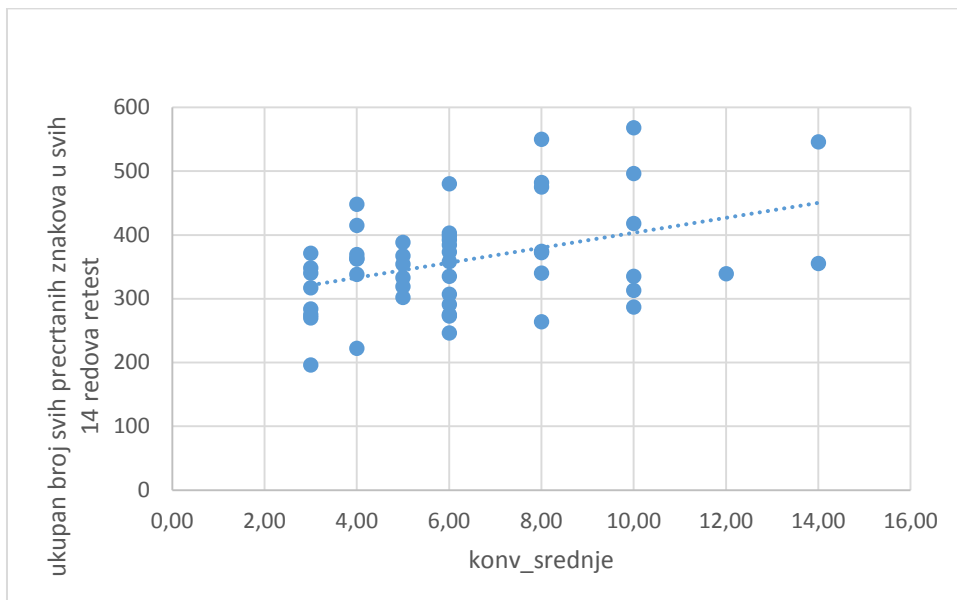
	UB	UB-P	MK	Konv	Lang I	Lang II	ABC	SY	U2
UB	1	0,922**	0,591**	0,405**	-0,352*	-0,286*	-0,230	0,175	0,073
UB-P		1	0,855**	0,326*	-0,258	-0,218	-0,234	-0,035	0,028
MK			1	0,151	-0,059	-0,061	-0,185	-0,297*	-0,049
Konv				1	-0,653**	-0,606**	-0,453**	0,063	-0,154
Lang I					1	0,862**	0,630**	0,062	-0,064
Lang II						1	0,674**	0,105	-0,053
ABC							1	0,178	-0,052
SY								1	0,048
U2									1

Brzina procesiranja podataka (UB) je dakle povezana s konvergencijom tako da postoji statistički značajna povezanost tih dviju varijabli tako da porastom jedne varijable raste i druga; što su ispitanici imali bolju konvergenciju, to je bila viša i brzina procesiranja (graf 9, 10).

Graf 9. Korelacija UB i konvergencije u prvom testiranju

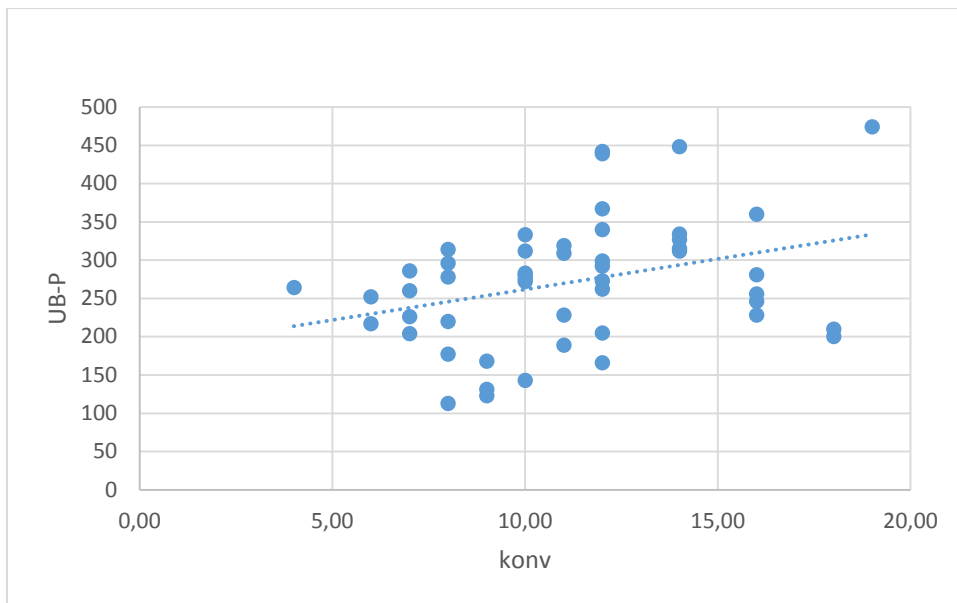


Graf 10. Korelacija UB i konvergencije u drugom testiranju

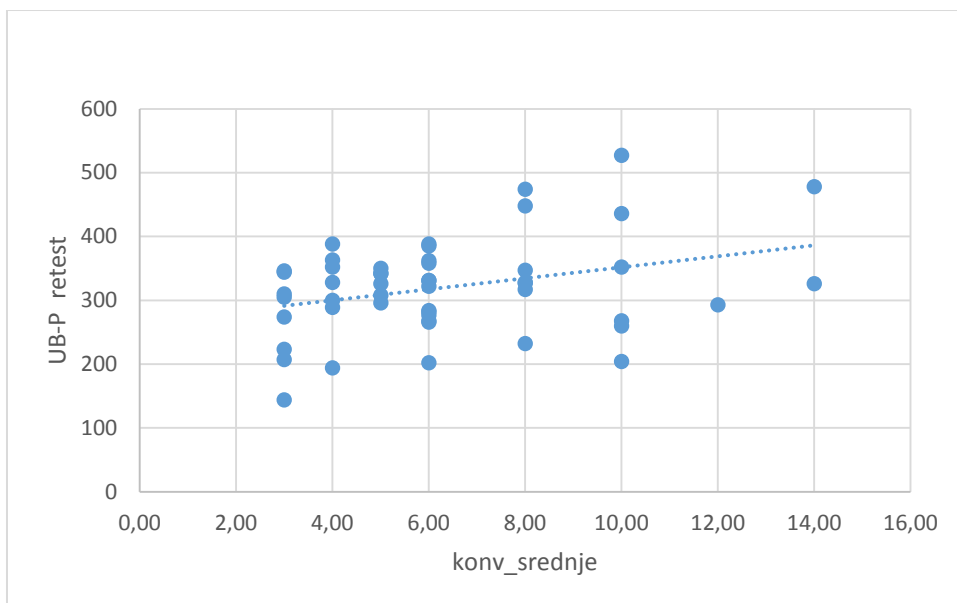


Pronađena je i umjerena korelacija između konvergencije i ukupnog broja obrađenih znakova umanjenog za broj pogrešaka (UB-P) (Graf 11, 12).

Graf 11. Korelacija UB-P i konvergencije u prvom testiranju



Graf 12. Korelacija UB-P i konvergencije u drugom testiranju



5.5 Ordinalna regresijska analiza na retest vrijednostima

Tablica 23 prikazuje nam provedenu analizu u kojoj smo pokušali predvidjeti rezultat na varijabli konvergencije na temelju brzine procesiranja i mjere koncentracije Testa d2. Iako se naš model pokazao statistički značajan ($p=0,043$), na temelju brzine procesiranja i mjere koncentracije možemo objasniti tek 12,2% rezultata konvergencije.

Tablica 23. Ordinalna regresijska analiza na retest vrijednostima

Model	χ^2	df	p	Pseudo R ²
ZV: konvergencija NV: brzina procesiranja, mjera koncentracije	6,301	2	0,043	0,122

Pseudo R² = postotak objašnjene varijance zavisne varijable, df = stupanj slobode

6 RASPRAVA

U ovom istraživanju osnovni cilj bio je utvrditi utjecaj ortooptičkih vježbi na insuficijenciju konvergencije (IK) i pažnju u skupini djece i adolescenata s dijagnozom poremećaja pažnje s hiperaktivnošću i istodobnom insuficijencijom konvergencije. Očekivali smo da će vježbe pozitivno utjecati na IK i binokularni vid i u djece koja istodobno boluju od ADHD-a, što prema dostupnim studijama do tada nije bilo istraženo. Nadalje, odlučili smo istražiti i mogućnost da ortooptičke vježbe, koje poboljšavaju binokularni vid i konvergenciju, u te djece dovode i do poboljšanja pažnje.

Tijekom posljednjih desetak godina rada u našoj Klinici primijetili smo da se djeca i adolescenti s ADHD-om žale na određene smetnje vida pri radu na blizinu, pa smo odlučili ispitati i definirati o kojim se to smetnjama radi. Cjelovitim oftalmološkim pregledom utvrdili smo da je u određenog broja djece s ADHD-om, i to podtipom s predominantnom nepažnjom i kombiniranim podtipom s hiperaktivnošću, impulzivnošću i nedostatkom pažnje, insuficijencija konvergencije prisutna u puno većoj mjeri u odnosu na populaciju djece koja nemaju ADHD. Rezultati su pokazali da iznenađujuće velik postotak djece s ADHD-om (36,5%) istodobno ima i IK, s obzirom na to da njena prevalencija u zdravoj populaciji iznosi svega 5%.^{54,57,77}

Simptomatska insuficijencija konvergencije karakterizirana je specifičnim simptomima kao što su glavobolja, dupla slika, bježanje slova, brkanje redova, bol iza očiju, mutan vid, epifora i oni se u velikom dijelu podudaraju sa simptomima na koje se bolesnici s ADHD-om žale. Pretpostavili smo da su za dio simptoma djece s ADHD-om odgovorni IK i poremećaj binokularnog vida do kojeg ona često dovodi. Od 2005. godine i prve retrospektivne studije Graneta i suradnika⁸⁴ koja je pokazala povezanost ADHD-a s insuficijencijom konvergencije (u njoj je ustanovljeno da je u populaciji djece s IK dijagnoza ADHD-a triput češća nego u zdravoj populaciji) nije bilo prospektivnih istraživanja koja bi ispitivala utjecaj ortooptičkih vježbi (koje uspješno liječe IK) na populaciju djece koja istodobno imaju i ADHD. Premda je logično za pretpostaviti da će vježbe pozitivno djelovati i na djecu i adolescente s ADHD-om, uvidom u dostupnu literaturu u času početka naše studije nismo pronašli potvrdu da su se takva istraživanja do sada provela.

Bili smo uvjereni da ortooptičke vježbe mogu ublažiti simptome na koje se žale djeca s istodobnim poremećajem pažnje i IK jer su one kontrolirane voljnom motornom inervacijom

pa će ortoptička terapija dovesti do poboljšanja konvergencije. Očekivali smo da će smanjenje navedenih simptoma u te djece dovesti i do poboljšanja pažnje.

Razne vrste ortoptičkih vježbi primjenjuju se uspješno u liječenju insuficijencije konvergencije zadnjih sedamdeset godina. Unatoč tako dugoj praksi, do sada još nisu usuglašeni stavovi o tome koja je vrsta terapije najučinkovitija. Aziz i suradnici¹⁰⁷ su 2006. godine pokazali da je u 83,3% bolesnika sa simptomatskom IK provođenje vježbi prst-nos, uz vježbe za poboljšanje binokularnog vida stereogramima, došlo do smanjenja simptoma. Dokazano je da ortoptička terapija koja uspješno smanjuje simptome IK dovodi i do smanjenja vidne nelagode i umora očiju (astenopskih smetnji). Cooper i suradnici⁷⁷ su 2012. godine, objedinjujući dotadašnja istraživanja o terapiji insuficijencije konvergencije, zaključili da sve vrste ortoptičkih terapija dovode do normalizacije BTK i smanjenja simptoma, te da terapija za IK pozitivno djeluje i na djecu koja imaju probleme s čitanjem. Rouse i suradnici¹⁰¹ su 2009. objavili rezultate studije koja je pokazala da djeca s insuficijencijom konvergencije i prisutnim ADHD-om postižu lošije rezultate pri radu na blizinu od djece koja nisu imala ADHD. Mezer i suradnici¹⁰² ispitivali su povezanost ADHD-a s abnormalnostima oka, a Fabian sa suradnicima¹⁰³ je 2013. ispitivao vezu između ADHD-a i refrakturnih pogrešaka. Sve ove studije provedene su na malom broju ispitanika. 2006. godine Groenlund i suradnici¹⁰⁴ su ispitali vidnu funkciju u djece s ADHD-om i našli visoku učestalost poremećaja binokularnog vida i insuficijencije konvergencije, dok su se refrakcijske pogreške oka i vidna oštrina u te djece pojavljivale približno jednakom često kao i u populaciji zdravih ispitanika; isto smo i mi primijetili u našoj studiji.

Do nedavno je bilo malo prospektivnih kliničkih znanstvenih istraživanja koja su evaluirala učinkovitost terapije za smetnje konvergencije. Godine 2008. provedeno je veliko kliničko istraživanje¹¹² od strane Convergence Insufficiency Treatment Trial Group (CITT) koje je usporedilo učinkovitost najčešće propisanih aktivnih terapija za poboljšanje konvergencije. Cilj istraživanja CITT grupe je bio utvrditi najefikasniji način liječenja IK. Da bi se bolje definirale smetnje konvergencije, za potrebe studije je razvijen upitnik koji je kvantificirao simptome koji se javljaju pri čitanju i radu na blizinu. U toj studiji je vrijednost od 6 cm za blizu točku konvergencije uvrštena kao važan kriterij za postavljanje dijagnoze IK. Rezultati istraživanja pokazali su da je terapija u ortoptičkom kabinetu zajedno s kućnom vidnom terapijom imala više uspjeha u liječenju insuficijencije konvergencije od drugih kombinacija, a slijedi je odmah terapija prst-nos u kombinaciji s kućnom terapijom na računalu. Studija ima i nedostataka: računalna vidna terapija je provedena većim intenzitetom nego vježbe prst-nos,

vježbe prst–nos se inače kombiniraju s terapijom u ortoptičkom kabinetu, a ne provode kao izolirana terapija insuficijencije konvergencije, kao što je rađeno u toj studiji.

Nadalje, način izvođenja vježbi prst–nos koji uključuje samo približavanje akomodacijskog cilja bez zadržavanja fiksacije u najbližoj točki (kako je izvedeno u studiji CITT grupe) umanjilo je efekt terapije prst–nos. Pilot-istraživanje⁹⁸ provedeno prije ove studije, koje je procjenjivalo učinak vježbi prst–nos mjereći poboljšanje BTK, pokazalo je da su vježbe učinkovite jer dovode do poboljšanja vrijednosti blize točke konvergencije i većeg raspona fuzije, što dovodi do boljeg održavanja binokularnog vida. CITT studija je nadalje utvrdila da propisivanje naočala za čitanje s prizmama u djece ne smanjuje insuficijenciju konvergencije. Scheiman i suradnici¹⁰⁰, uspoređujući tri velika istraživanja,¹¹³⁻¹¹⁵ utvrdili su da je terapija u ortoptičkom kabinetu učinkovitija od vježbi kod kuće ili od nošenja naočala za čitanje s prizmama; doduše, zaključili su da je potrebno provesti dodatna istraživanja koja bi obuhvatila i djecu mlađih dobnih skupina (6-9 god). Daljnji nedostatak CITT studije je u tome što su računalni programi pod imenom „Kućna vidna terapija (HTC/CVS računalni ortoptički program)“ prihvaćeni i u širokoj primjeni samo u SAD, te do nedavno nije bilo niti jedne studije izvan Amerike koja koristi te programe za ispravljanje insuficijencije konvergencije i poboljšanje binokularnog vida. Tek je Dusek sa suradnicima¹²⁸ 2011. godine na skupini austrijske djece ispitivao utjecaj terapije za insuficijenciju konvergencije na poremećaje čitanja, te je osim računalne ortoptičke terapije ordinirao i naočale s prizmama za rad na blizinu. Oba načina liječenja su dovela do poboljšanja, no nije pronađena statistički značajna razlika u učinkovitosti između ove dvije terapije. Zaključili su da je terapija IK u djece s poremećajem čitanja svakako potrebna radi prevencije vidnih anomalija (poglavito nedostatka binokularnog vida) koje dovode do smetnji učenja i lošijeg školskog uspjeha.

Lavrich i suradnici⁹⁶ su 2010. godine u istraživanjima o učinku ortoptičkih vježbi na IK zaključili da su one uspješne i da konvergencija ostaje poboljšana čak i dulje vrijeme nakon prestanka terapije, te da su noviji računalni programi dobra dodatna opcija za postizanje uredne konvergencije.

Intenzivni ortoptički tretman je očito terapija izbora za otklanjanje simptoma insuficijencije konvergencije. Ono što je iz svih dostupnih istraživanja i dalje nejasno je period u kojem se vježbe trebaju provoditi, kao i intenzitet same terapije. Potrebna su dodatna istraživanja koja bi odredila protokol liječenja za druge dobne skupine, one starije od 18 i mlađe od 9 godina. Rezultati navedenih studija čvrsto potvrđuju učinkovitost jednostavnih akomodativnih vježbi prst–nos kada se izvode na pravilan način i kombiniraju s intenzivnim ortoptičkim programom. Pasivna terapija za IK u vidu naočala s prizmama učinkovita je u

starije populacije s prezbiopijom, a još nema usuglašenog stava o njenom učinku na poboljšanje konvergencije u djece i adolescenata od 9 do 17 godina.¹²⁹ Nadalje, zadnja istraživanja¹³⁰ o učinku kućnih računalnih programa za poboljšanje konvergencije pokazala su njihovu uspješnost, iako je jedan od zaključaka bio da se duljim vježbanjem nisu polučili i bolji rezultati. Drugim riječima, dostatno je provođenje vježbi tijekom 6 tjedana da bi se poboljšala BTK. Dugotrajnijom terapijom se ne postižu bolji rezultati, što smo i mi pokazali u našem istraživanju.

Iz svega navedenog vidljivo je da se u zadnjih desetak godina provode istraživanja koja uspoređuju različite vrste terapija za poboljšanje konvergencije (a time i poboljšanje binokularnog vida), no bez usuglašenog stava o tome koji je vid terapije najbolji. Sve vrste terapije dovode do poboljšanja stanja i time do smanjena simptoma.

Insuficijencija konvergencije, dakle, dovodi do poremećaja binokularnog vida i to uzrokuje simptome kao što su astenopija, zamućeni vid, bježanje slova, gubljenje redova, diplopije i glavobolje. To može značajno poremetiti učenje i rad na blizinu te negativno utjecati na školski uspjeh. Budući da smo pronašli da 36% djece sa sindromom predominantnog poremećaja pažnje ima i insuficijenciju konvergencije (nasuprot 5% u općoj populaciji), pretpostavili smo da je za dio smetnji koji je do tada pripisivan ADHD-u zapravo odgovoran poremećaj konvergencije, odnosno da simptomatska IK predstavlja komorbiditet u bolesnika s ADHD-om. Kako je insuficijencija konvergencije stanje koje se uspješno liječi, odlučili smo istražiti mogu li ortoptičke vježbe dovesti i do poboljšanja pažnje u djece s istodobnim ADHD-om i simptomatskom IK.

Vođeni idejom da bi poboljšanje konvergencije moglo poboljšati i pažnju u djece s ADHD-om, proveli smo istraživanje u koje smo uključili djecu i adolescente s poremećajem pažnje (iz skupine bolesnika s ADHD-om; podtip s predominantnom nepažnjom i kombinirani podtip) koja istodobno imaju i insuficijenciju konvergencije. Proveli smo ortoptičku terapiju koja uspješno poboljšava konvergenciju i unaprjeđuje binokularni vid i ispitali rezultate Testa opterećenja pažnje i koncentracije (Testa d2) prije i nakon oftalmoloških vježbi. Uz objektivno mjerenje pažnje i koncentracije Testom d2, ispitali smo i subjektivne smetnje pri radu na blizinu anketom prije i nakon vježbi. Vrijednosti IK i binokularnog vida odredili smo prije početka vježbi, nakon tri mjeseca i na kraju terapije koja je trajala 6 mjeseci. Pažnju i koncentraciju smo ispitali prije i nakon liječenja.

U naših ispitanika, djece i adolescenata s ADHD-om u kojih je istodobno dijagnosticirana i IK, uvedena je ortoptička terapija koja uspješno liječi insuficijenciju konvergencije. Nakon provođenja vježbi u svih sudionika istraživanja je primijećena statistički značajna razlika svih

ispitivanih parametara, tj. došlo je do poboljšanja konvergencije i binokularnog vida. Rezultati određivanja blize točke konvergencije (BTK) pokazali su statistički značajnu razliku između prvog i drugog, te između drugog i trećeg mjerenja (Tablica 8), odnosno na poboljšanje konvergencije nakon tri i šest mjeseci terapije. Rezultati binokularnih testova Lang I (Tablica 9), Lang II (Tablica 10) i Titmus testa (Tablica 11) statistički su se značajno razlikovali između prvog i drugog mjerenja, no nije nađena statistički značajna razlika između drugog i trećeg mjerenja. To pokazuje da je do poboljšanja binokularnog vida došlo već nakon tri mjeseca i da se rezultati nisu značajno mijenjali daljnjom terapijom. Raspon binokularnog vida mjerenog na sinoptoforu (Tablica 12) pokazao je isto statistički značajnu razliku između prvog i drugog mjerenja, dok između drugog i trećeg nije bilo značajne razlike. Pokazali smo da je terapija kojom liječimo insuficijenciju konvergencije uspješna i u djece i adolescenata s ADHD-om (podtipu poremećaja pažnje s hiperaktivnošću i mješovitom podtipu). Pokazano je također da je do poboljšanja konvergencije došlo nakon prva tri mjeseca terapije, te da je blizu točku konvergencije daljnjim vježbanjem moguće još poboljšati. Produljeno vježbanje nije imalo utjecaja na daljnje poboljšanje binokularnog vida; bolje rezultate stereotestova na blizinu (Titmus i Lang I i II testova) i testa raspona binokularnog vida na daljinu (mjerenog na sinoptoforu) dobili smo već nakon tri mjeseca terapije, ali se oni nisu dalje popravljali. Ukratko, već nakon prva tri mjeseca terapije došlo je do poboljšanja konvergencije i svih parametara koji determiniraju binokularni vid, a daljnjom vježbom se postigla bolja konvergencija ali ne i statistički značajno poboljšanje binokularnog vida. Naši rezultati su u skladu s istraživanjem Hustona i suradnika¹³⁰ iz 2015. godine koji su ispitali učinkovitost vježbi na računalu za liječenje simptomatske insuficijencije konvergencije u djece.

Kako bismo bolje procijenili dovode li ortoptičke vježbe do smanjenja subjektivnih smetnji pri radu na blizinu u ispitivanoj skupini, za potrebe ovog istraživanja sastavili smo anketu od deset pitanja koja definiraju i kvantificiraju prisutnost najčešćih subjektivnih simptoma koje imaju djeca s ADHD-om i insuficijencijom konvergencije. Anketa je bila isključivo informativnog karaktera i dala nam je okvirnu informaciju o postojanju subjektivnih oftalmoloških simptoma kao što su zamućenje vida, diplopija, brkanje i zamjenjivanje slova; simptoma smetnji pažnje (brzine i točnosti čitanja), te općih simptoma: glavobolje, treptanja, trljanja očiju. Anketa je imala i nedostataka, pitanja nisu dovoljno jasno definirala prisutnost simptoma. Očekivano je da većina djece ne voli čitati, pa smo na to pitanje gotovo uvijek dobili negativan odgovor. Bez obzira na manjkavosti, poslužila nam je za određivanje subjektivnih smetnji pažnje i koncentracije te za procjenu oftalmoloških simptoma koje smo kasnije utvrdili objektivnim testovima.

Rezultati ankete su pokazali da u odgovoru na prvo pitanje o prisutnosti glavobolje pri radu na blizinu postoji statistički značajna razlika prije i nakon terapije, na drugo pitanje o zamućenju slova pri čitanju nije nađena razlika, kao ni u odgovoru na treće pitanje „vole li čitati“. Sva djeca su navela da ne vole čitati, pa se može raspravljati o tome da li djeca danas uistinu ne vole čitati ili je pitanje neadekvatno postavljeno. Odgovor na pitanje gube li redove kod čitanja, trljaju li često oči te osjećaju li peckanje tijekom čitanja ili pisanja pokazao je statistički značajno poboljšanje poslije terapije. Na šesto pitanje, koncentriraju li se teško pri učenju ili čitanju, odgovor je također značajno poboljšan nakon drugog mjerenja, što pokazuje da su ispitanici subjektivno osjetili poboljšanje koncentracije. U odgovoru na sljedeće pitanje o tome moraju li više puta pročitati rečenicu kao i na pitanje čitaju li sporo, također je primijećena statistički značajna razlika između prvog i drugog mjerenja. Na posljednja dva pitanja o tome vide li dupla slova kod čitanja i osjećaju li bol iza očiju pri radu na blizinu isto je nađeno statistički značajno poboljšanje nakon drugog ispitivanja.

Ukupni rezultat ankete također je pokazao bolje vrijednosti nakon drugog mjerenja (Tablica 13). Anketa je poslužila samo kao informacija o tome na koji način naši ispitanici subjektivno doživljavaju simptome. S obzirom da smo je formirali na početku istraživanja prije više od deset godina, kad standardizirani upitnici (kao što je CITT upitnik) o prisutnosti subjektivnih simptoma u djece s IK još nisu bili stvoreni, pouzdanost ankete moramo uzeti s dozom opreza. U daljnjim istraživanjima bilo bi bolje razviti upitnik koji vjerodostojnije kvantificira prisutnost smetnji ili se poslužiti već dizajniranim anketama.

Kao objektivni pokazatelj poremećaja pažnje poslužio nam je standardizirani Test d2, namijenjen ispitivanju opterećenja pažnje i sposobnosti koncentracije. On se ubraja u kategoriju testova općih sposobnosti koji uključuju zadatke koji zahtijevaju visok stupanj pažnje i koncentracije. Test d2 često se koristi u kliničkoj i zdravstvenoj psihologiji, prometnoj psihologiji, te u okviru profesionalne orijentacije i organizacijske psihologije. U ovom istraživanju je dobivena pouzdanost veća od 0,90 za sve navedene pokazatelje učinka, a korelacije rezultata u prvom i drugom ispitivanju (pouzdanost tipa test-retest) iznosile su 0,88 za UB, 0,80 za UB-P, 0,66 za MK i 0,75 za ukupan P. Navedeni pokazatelji opravdavaju korištenje Testa d2 kao objektivne mjere brzine obrade podataka, pažnje i koncentracije.

U istraživanju su svi sudionici u dva navrata (prije i nakon vježbi) ispitani Testom d2 koji predstavlja objektivnu mjeru brzine procesiranja, pažnje i koncentracije. Usporedba rezultata na ovakvoj objektivnoj mjeri prije i poslije provođenja određene terapije omogućava procjenu učinka te terapije na postignute rezultate ispitanika (Tablica 14).

Osnovnom mjerom brzine procesiranja smatra se ukupan broj obrađenih znakova u Testu d2 (UB), iako dosadašnja istraživanja (Brickenkamp, 1999) naglašavaju da je pri interpretaciji rezultata važno voditi računa ne samo o brzini, već i o udjelu pogrešaka u tim rezultatima. Brzina procesiranja, naime, može biti pod utjecajem faktora kao što su osobine ličnosti i impulzivnost, ili primjerice namjernog ponašanja nesukladnog uputi ili preskakanja dijelova testa. Zato se preporučuje u određivanju učinka neke terapije analizirati zajedno tri pokazatelja: ukupnu brzinu procesiranja (UB), ukupan broj obrađenih znakova umanjen za broj pogrešaka (UB-P) i mjeru koncentracije (MK), što je učinjeno i u ovom istraživanju (Tablica 15). Odabrane mjere odgovaraju individualnoj brzini vizualne obrade informacija i prikladne su za valjano dijagnosticiranje poteškoća u brzini obrade informacija koje su karakteristične za određene psihijatrijske poremećaje, između ostalog i za ADHD koji je u središtu našeg istraživanja.

Analiza rezultata u dva ispitivanja (prije i nakon provođenja terapije) je pokazala da su sudionici u drugom ispitivanju (po provođenju terapije) postizali statistički značajno bolje rezultate na pokazateljima brzine (graf 6, graf 4) i mjeri koncentracije (graf 8, graf 4), što upućuje na to da predložene vježbe i način njihovog korištenja mogu značajno povećati brzinu obrade informacija u djece s ADHD-om i insuficijencijom konvergencije. S obzirom na to da su u svim mjerama i kroz sve dijelove Testa d2 rezultati ispitane djece bili bolji u drugom ispitivanju (nakon vježbi), možemo zaključiti da je navedena terapija djelovala na pokazatelje pažnje i koncentracije kako ih ispituje Test d2 i da nije pronađen niti jedan objektivni pokazatelj negativnog djelovanja opisane terapije. Ako navedene rezultate povežemo sa subjektivnim poboljšanjem simptoma (što rezultati ankete subjektivnih simptoma i pokazuju, Tablica 13) možemo reći da su se nakon provođenja ortoptičkih vježbi povećale brzina obrade informacija i koncentracija u ispitivane djece, a subjektivne su im se poteškoće smanjile.

Rezultate subjektivnih pokazatelja smetnji ispitanih anketom ipak je potrebno uzeti s rezervom (obzirom da Anketa nije standardizirana i da neka pitanja nisu postavljena tako da jednoznačno određuju smetnje), pa ih treba promatrati kao isključivo informativni podatak o smanjenju subjektivnih simptoma.

Provedeno istraživanje nije obuhvaćalo kontrolnu skupinu djece bez poremećaja pažnje koja bi bila ispitana u istoj dobi i nakon jednakog protoka vremena. Nije moguće procijeniti koliko je samo sazrijevanje djelovalo na dobivene rezultate, tj. koliko su navedena poboljšanja u rezultatima na mjerama UB, UB-P i MK pod utjecajem starenja djece. Isto tako, raspon godina djece bio je od 6 do 18, što predstavlja nehomogenu skupinu i po intelektualnim sposobnostima i po brzini rješavanja Testa d2.

Prema rezultatima našeg istraživanja, kombinirana ortoptička terapija koja uključuje vježbe prst-nos, kućne vježbe stereogramima i terapiju na sinoptoforu u ortoptičkom kabinetu dovodi do poboljšanja blize točke konvergencije (BTK) i binokularnog vida u djece s poremećajem pažnje i hiperaktivnošću (ADHD) i insuficijencijom konvergencije (IK). Drugim riječima, pokazali smo prvi put da ortoptičke vježbe djeluju na poboljšanje konvergencije i u djece s ADHD-om, što smo prethodno i postavili kao jedan od ciljeva našeg istraživanja.

Kako poboljšanja konvergencije i binokularnog vida imaju pozitivan efekt na kvalitetu rada na blizinu i istodobno smanjuju nespecifične vidne simptome koje imaju djeca s ADHD-om i IK, pretpostavili smo da ortoptička terapija može utjecati i na poboljšanje njihove pažnje i koncentracije. Rezultati Testa d2 kojim smo objektivno izmjerili pažnju i koncentraciju ispitanice djece pokazali su nakon terapije statistički značajno poboljšanje u tri kategorije: brzini procesiranja (UB, graf 6), ukupnom broju obrađenih znakova umanjenom za broj pogrešaka (UB-P, graf 7) i mjeri koncentracije (MK, graf 8). Navedeni rezultati su pokazali da su ortoptičke vježbe pozitivno djelovale na pokazatelje pažnje i koncentracije kako ih ispituje Test d2 (Tablica 17), čime smo potvrdili hipotezu i opći cilj našeg istraživanja.

Zanimalo nas je, nadalje, jesu li vrijednosti konvergencije u statističkoj korelaciji s parametrima pažnje. Pearsonovim koeficijentom korelacije ispitali smo povezanost između konvergencije i binokularnog vida te pažnje i koncentracije u dva mjerenja, prije i nakon provođenja ortoptičkih vježbi. U Tablici 21 i 22 Pearsonov koeficijent korelacije (koji mjeri jačinu povezanosti dviju varijabli i kreće se u rasponu od -1 do +1) pokazao je umjerenu pozitivnu korelaciju između konvergencije i brzine procesiranja (UB) u oba mjerenja. UB je dakle povezan s konvergencijom tako da postoji statistički značajna povezanost tih dviju varijabli tako da porastom jedne varijable raste i druga; što su ispitanici imali bolju konvergenciju, to je bila viša i brzina procesiranja (graf 9, 10). Pronađena je i laka do umjerena korelacija između konvergencije i ukupnog broja obrađenih znakova umanjenog za broj pogrešaka (UB-P, graf 11, 12). Korelacija između konvergencije i mjere koncentracije (MK) kao treće mjere pokazatelja učinka Testa d2 postoji u oba mjerenja, no nije jako naglašena i upućuje na laganu povezanost te dvije varijable. Nije nađena statistički značajna korelacija između binokularnog vida (mjerenog testovima Lang I, Lang II, Titmus testom i sinoptoforom) i pažnje (varijable mjere koncentracije i brzine procesiranja) u djece s ADHD-om i IK ni u prvom niti u drugom mjerenju (Tablice 21, 22).

Budući da su rezultati pokazali korelaciju između konvergencije i pažnje u oba mjerenja, odlučili smo ispitati utječu li ortoptičke vježbe na pažnju u tolikoj mjeri da nakon poboljšanja konvergencije možemo očekivati i poboljšanje pažnje i koncentracije u djece s ADHD-om.

Drugim riječima, odlučili smo usporediti vrijednosti korelacije konvergencije i pažnje prije i nakon provedenih vježbi.

Za prikazivanje povezanosti i predviđanja rezultata navedenih varijabli koristili smo ordinalnu regresijsku analizu. Nezavisne varijable bile su postignuti rezultati na mjerama brzine procesiranja (UB, UB-P) i mjeri koncentracije (MK). Tablica 23 prikazuje provedenu analizu u kojoj smo pokušali predvidjeti rezultat na varijabli konvergencije na temelju brzine procesiranja i mjere koncentracije Testa d2. Iako se naš model pokazao statistički značajan ($p=0,043$), na temelju brzine procesiranja i mjere koncentracije možemo objasniti tek 12,2% rezultata konvergencije. Drugim riječima, poboljšanje koncentracije i pažnje, za koje možemo reći da je izravna posljedica poboljšanja konvergencije, prisutno je samo u 12,2% ispitanika. Stoga na temelju naših rezultata ne možemo tvrditi da poboljšanje konvergencije nakon ortoptičkih vježbi izravno utječe na poboljšanje pažnje i koncentracije u djece s ADHD. Vjerujemo da bi za veći postotak izravne povezanosti trebalo provesti novo istraživanje koje bi uključilo značajno veći broj ispitanika grupiranih prema užitim dobnim skupinama, obzirom na različit stupanj psihomotornog razvoja u dječjoj i adolescentnoj dobi. Isto tako, smatramo da bi istraživanje trebalo provesti zasebno prema spolu, budući da djevojčice iste dobi pokazuju značajno bolju pažnju i koncentraciju u odnosu na dječake.

7 ZAKLJUČAK

Rezultati našeg istraživanja pokazali su da su ortoptičke vježbe učinkovite u djece s ADHD-om, prikazujući statistički značajno poboljšanje nakon terapije u svim mjerenim parametrima. Poteškoće u postizanju i održavanju pažnje koje imaju djeca s ADHD-om očito ne utječu na uspješnost provođenja terapije, čega smo se u početku bojali. Ukupni rezultat kao i analiza svake pojedine varijable, dakle, pokazuju da ortoptičke vježbe dovode do poboljšanja konvergencije i binokularnog vida i u djece s ADHD-om.

Utjecaj ortoptičke terapije na subjektivne simptome na koje se djeca s IK i ADHD-om žale do sada još nije bio ispitivan. Rezultati naše ankete kojom su ispitanici opisivali subjektivne simptome pri radu na blizinu pokazali su statistički značajno poboljšanje nakon vježbi.

Rezultati Testa d2 kojim smo objektivno izmjerili tenacitet pažnje i sposobnost koncentracije ispitane djece pokazali su nakon ortoptičke terapije statistički značajno poboljšanje u tri kategorije: brzini procesiranja (UB), ukupnom broju obrađenih znakova umanjenom za broj pogrešaka (UB-P) i mjeri koncentracije (MK). Drugim riječima, rezultati mjerenja pažnje i koncentracije u djece s ADHD-om i IK statistički su značajno poboljšani nakon vježbi, što govori u prilog hipotezi našeg istraživanja.

Određivanjem korelacije konvergencije i pojedinih mjera Testa d2 (MK, UB, UB-P) pronašli smo blagu i srednju korelaciju u svim mjerenjima, što znači da ispitanici s boljom konvergencijom postižu i bolje rezultate na testiranju pažnje i koncentracije nakon provedene ortoptičke terapije.

Povezanost dobivenih rezultata poboljšanja konvergencije i poboljšanja pažnje ispitali smo ordinalnom regresijskom analizom kako bismo utvrdili mogući direktni utjecaj ortoptičkih vježbi na poboljšanje pažnje u djece s IK i ADHD-om. Analiza je pokazala da se samo 12,2% rezultata poboljšanja pažnje može dovesti u direktnu vezu s poboljšanjem konvergencije. Zato ne možemo ustvrditi da ortoptičke vježbe koje dovode do poboljšanja konvergencije i binokularnog vida imaju izravan učinak na poboljšanje pažnje i koncentracije u djece s ADHD-om i IK. Dakako, budući da smo u našem istraživanju pokazali da nakon navedenih vježbi postoji statistički značajno poboljšanje pažnje, smatramo da su potrebna dodatna istraživanja na većem broju ispitanika sličnih dobnih skupina koja bi, vjerujemo, utvrdila bolju izravnu korelaciju između poboljšanja konvergencije i poboljšanja pažnje.

U zaključku možemo reći da smo provedenim istraživanjem djelomično potvrdili hipotezu da ortoptičke vježbe koje poboljšavaju konvergenciju i binokularni vid dovode i do poboljšanja pažnje u djece s ADHD-om, budući da u samo 12,2% ispitanika možemo pouzdano tvrditi da

su upravo vježbe te koje su dovele do poboljšanja pažnje. Dakako, prvi put smo pokazali da je ortoptička terapija uspješna i u djece s ADHD-om i da ona dovodi ne samo do poboljšanja konvergencije i binokularnog vida nego i do poboljšanja pažnje i koncentracije. Nadalje, utvrdili smo povezanost između ADHD-a i prisutnosti insuficijencije konvergencije te pokazali da postoji korelacija između vrijednosti konvergencije te pažnje i koncentracije, čime smo ostvarili ciljeve našeg istraživanja.

Prevalencija IK u ispitivanom uzorku djece s ADHD-om iznosi 35,6%, što je iznenađujuće visoki udio u odnosu na prevalenciju IK u zdravoj populaciji, koja iznosi do 5%. To upućuje da simptomatska IK predstavlja mogući komorbiditet u djece koja boluju od ADHD-a, pa bi je nakon daljnjih istraživanja trebalo i uvrstiti u službeni opis bolesti. Vođeni rezultatima našeg istraživanja, preporučujemo da se tijekom obrade djece s ADHD-om svakako uvede obavezan oftalmološki pregled s ispitivanjem konvergencije i binokularnog vida.

8 SAŽETAK

Sindrom poremećaja pažnje s hiperaktivnošću (ADHD) ima tri podtipa: kombinirani tip s karakteristikama hiperaktivnosti, impulzivnosti i pomanjkanja pažnje, tip s nedostatkom pažnje kao primarnom karakteristikom i tip u kojem dominiraju simptomi impulzivnosti i hiperaktivnosti. U djece s ADHD-om često se javljaju poteškoće pri radu na blizinu, a naročito tijekom čitanja: mute im se slova, gube redove, vide duplu sliku, a žale se na glavobolju, umor i bol oko očiju. Oftalmološkim pregledom našli smo da je u 35,6% djece s ADHD-om (i to kombiniranim podtipom i podtipom s primarnim nedostatkom pažnje) istodobno prisutna i insuficijencija konvergencije. Konvergencija je sposobnost očnih jabučica da prate predmet koji se približava kako bi se formirala njegova jedinstvena trodimenzionalna slika. Na taj se način postiže binokularni vid i omogućava rad na malim udaljenostima. U insuficijenciji konvergencije (IK) javljaju se simptomi slični onima na koje se djeca s ADHD-om žale, a poremećaj binokularnog vida i smetnje pri radu na blizinu koji ta djeca imaju uspješno se liječe ortoptičkim vježbama za poboljšanje konvergencije. S obzirom na preklapanje simptoma djece s ADHD-om i onih s insuficijencijom konvergencije, proveli smo istraživanje u kojem smo odredili povezanost ta dva stanja i ispitali utjecaj poboljšanja konvergencije i binokularnog vida na pažnju i koncentraciju.

Hipotezu da ortoptičke vježbe koje poboljšavaju konvergenciju dovode i do poboljšanja pažnje u djece s ADHD-om ispitali smo na skupini od 50 bolesnika od 6 do 18 godina kojima je istodobno dijagnosticirana IK i ADHD (kombinirani podtip i podtip s nedostatkom pažnje).

Rezultati našeg istraživanja pokazali su da ortoptičke vježbe dovode do poboljšanja konvergencije i binokularnog vida i u djece s ADHD-om. Smanjenje subjektivnih smetnji dokazali smo statističkim poboljšanjem rezultata ankete sastavljene za potrebe ovog istraživanja, a rezultati Testa d2 kojim smo objektivno odredili pažnju i koncentraciju u ispitivanoj skupini pokazali su nakon ortoptičke terapije statistički značajno poboljšanje u kategoriji brzine procesiranja (UB), ukupnom broju obrađenih znakova umanjenom za broj pogrešaka (UB-P) i mjeri koncentracije (MK). Određivanjem korelacije konvergencije i pojedinih mjera Testa d2 (MK, UB, UB-P) pronašli smo blagu i srednju korelaciju u svim mjerenjima, što znači da su ispitanici s boljom konvergencijom postizali i bolje rezultate pažnje i koncentracije. Rezultati ispitivanja direktnog utjecaja ortoptičkih vježbi na poboljšanje pažnje u djece s IK i ADHD-om su pokazali da se u samo 12,2% ispitanika poboljšanje pažnje može objasniti kao izravna povezanost s poboljšanjem konvergencije.

U istraživanju smo pokazali da je ortoptička terapija uspješna i u djece s ADHD-om i da ona dovodi ne samo do poboljšanja konvergencije i binokularnog vida nego i do poboljšanja pažnje i koncentracije. Nadalje, utvrdili smo povezanost ADHD-a s insuficijencijom konvergencije te pokazali da postoji korelacija između insuficijencije konvergencije i pažnje i koncentracije.

Ključne riječi: ADHD, insuficijencija konvergencije, binokularni vid, poremećaj pažnje

9 SUMMARY

Relationship between Convergence Insufficiency and Attention Deficit Hyperactivity Disorder

Barbara Dawidowsky, 2019.

ADHD syndrome (attention deficit/hyperactivity disorder) is a developmental disorder of self-control. It consists of problems with attention span, impulse control and activity level. One of the symptoms is a disturbance in reading and writing, as well as a visual disturbance that a child or a parent cannot precisely describe. That state is often recognized in preschool and school age as the expectation of abilities that consist of longer concentration and better attention arise.

Convergence insufficiency is an inability to maintain a binocular function while working at near distance; it is characterized by a patient's inability to converge eyes as the object moves closer from a distance to the near and/or the inability to maintain the near point of convergence. It leads to a loss of binocular vision and results in reading difficulties or other near tasks impairment. We noticed that children diagnosed with ADHD had a high incidence (35.6%) of convergence insufficiency (CI). The symptoms of these two conditions can overlap and both can interfere with reading and learning abilities. The aim of our study was to evaluate the relationship between ADHD and CI, measuring CI before and after the orthoptic treatment and establish whether improving of convergence in patients with ADHD simultaneously improves concentration. Furthermore, we wanted to determine whether improvement of near point of convergence (NPC) and binocular vision after orthoptic exercises have any impact on children and adolescents diagnosed with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) and convergence insufficiency (CI).

Results of the study showed that orthoptic therapy enhanced the NPC and improved stereovision in patients with ADHD. Results of d2 Test implied that attention had enhanced as well, and we found a correlation between the improvement of convergence and the improvement of attention. The results showed that only 12,2% of the attention improvement cases can be explained as a direct result of orthoptic therapy.

Key words: Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD), convergence insufficiency, binocular vision, orthoptic exercises, near point of convergence

10 POPIS LITERATURE

1. Thomas R, Sanders S, Doust J, Beller E, Glasziou P. Prevalence of Attention Deficit Hyperactivity Disorder: A systematic review and meta-analysis. *Pediatrics* 2015; 135(4):994-1001.
2. Scahill L, Schwab Stone M. Epidemiology of ADHD in school-age children. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am.* 2000;9(3):541-55.
3. Cantwell DP, ur. *The hyperactive child.* New York: Spectrum Publications Inc; 1975. Str. 209.
4. Stubbe DE. *Attention Deficit Hyperactivity Disorder.* U: Cheng K, Myers KM, ur. *Child and Adolescent Psychiatry; The Essentials.* London: Lippincott Williams and Wilkins; 2005. Str. 457-72.
5. Spetie L, Arnold EL. *Attention Deficit Hyperactivity Disorder.* U: Martin A, Volkmar FR, ur. *Lewis's Child and Adolescent Psychiatry, A Comprehensive Textbook, 4th edition,* Wolters Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins; 2007. Str. 430-454.
6. Polanczyk G, Silva de Lima M, Lessa Horta B, Biederman J, Rohde LA. The worldwide prevalence of ADHD: A systematic review and metaregression analysis. *Am J Psychiatry.* 2007;164(6):942-8.
7. Döpfner M, Breuer D, Wille N, Erhart M, Ravens-Sieberer U. How often do children meet ICD-10/DSM-IV criteria of attention deficit-/ hyperactivity disorder and hyperkinetic disorder? Parent-based prevalence rates in a national sample-results of the BELLA study. *Eur Child Adolesc Psychiatry.* 2008;7(1):59-70.
8. Skounti M, Philalithis A, Galanakis E. Variations in prevalence of attention deficit hyperactivity disorder worldwide. *Eur J Pediatr.* 2007;166 (2):117-23.
9. Hynd GW, Semrud-Clikeman M, Lorys AR, Novey ES, Eliopoulos D. Brain morphology in developmental dyslexia and attention deficit disorder / hyperactivity. *Arch Neurol.* 1990;47:919-926.
10. DiMaio S, Grizenko N, Joobar R. Dopamine genes and attention-deficit hyperactivity disorder: a review. *J Psychiatry Neurosci.* 2003;28:27-38.
11. Zametkin AJ, Nordahl TE, Gross M, King AC, Semple WE, Rumsey J, i sur. Cerebral glucose metabolism in adults with hyperactivity of childhood onset. *N Engl J Med.* 1990;323:1361-1366.
12. Kocijan-Hercigonja D, Faber B, Folnegović-Šmalc V, Gotovac K, Henigsberg N, Hercigonja Novković V, i sur. *Biološke osnove i terapija ponašanja.* Zagreb: Školska knjiga; 2006.
13. Hercigonja Novković V, Rudan V, Pivac N, Nedić G, Muck-Seler D. Platelet Serotonin Concentration in Children with Attention Deficit / Hyperactivity Disorder. *Neuropsychobiology* 2009;59(1):17-22.
14. Hynd GW, Semrud-Clikeman M, Lorys AR, Novey ES, Eliopoulos D. Brain morphology in developmental dyslexia and attention deficit disorder / hyperactivity. *Arch Neurol.* 1990;47:919-926.
15. Kieling C. Neurobiology of attention deficit hyperactivity disorder. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am.* 2008;17:285-307.

16. Schneider MF, Krick CM, Retz W. Impairment of fronto-striatal and parietal cerebral networks correlates with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) psychopathology in adults - a functional magnetic resonance imaging (fMRI) study. *Psychiatry Res.* 2010;183:75-84.
17. Depue BE, Burgess GC, Willcutt EG, Bidwell LC, Ruzic L, Banich MT. Symptom-correlated brain regions in young adults with combined-type ADHD: their organization, variability, and relation to behavioral performance. *Psychiatry Res.* 2010;182:96-102.
18. Banerjee TD, Middleton F, Faraone SV. Environmental risk factors for attention-deficit hyperactivity disorder. *Acta Paediatrica.* 2007; 96:1269-74.
19. Schmitz M, Denardin D, Laufer Silva T, Pianca T, Hutz MH, Faraone S, i sur. Smoking during pregnancy and attention-deficit/hyperactivity disorder, predominantly inattentive type: a case-control study. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 2006;45:1338-45.
20. Knopik VS, Heath AC, Jacob T, Slutske WS, Bucholz KK, Madden PAF, i sur. Maternal alcohol use disorder and offspring ADHD: disentangling genetic and environmental effects using a children-of-twins design. *Psychol Med.* 2006;36:1461-71.
21. Sagiv SK, Thurston SW, Bellinger DC, Amarasiriwardena C, Korrick SA. Prenatal Exposure to Mercury and Fish Consumption During Pregnancy and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder-Related Behavior in Children. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2012;166(12):1123-31.
22. Hultman CM, Torrang A, Tuvblad C, Cnattingius S, Larsson JO, Lichtenstein P. Birth weight and attention-deficit/hyperactivity symptoms in childhood and early adolescence: a prospective Swedish twin study. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 2007;46:370-7.
23. Albayrak O, Friedel S, Schimmelmann BG, Hinney A, Hebebrand J. Genetic aspects in attention-deficit/hyperactivity disorder. *J Neural Transm.* 2008;115:305-15.
24. Stergiakouli E, Thapar A. Fitting the pieces together: current research on the genetic basis of attentiondeficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Neuropsychiatr Dis Treat.* 2010;6:551-60.
25. Gizer IR, Ficks C, Waldman ID. Candidate gene studies of ADHD: a meta-analytic review. *Hum Genet.* 2009;126:51-90.
26. Martin N, McDougall M, Hay DA. What are the key directions in the genetics of attention deficit hyperactivity disorder? *Curr Opin Psychiatry.* 2008; 21:356-61.
27. Faraone SV, Doyle AE. The nature and heritability of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am.* 2001;10:299–316.
28. Biederman, J. Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Selective Overview. *Biol Psychiatry.* 2005;57:1215-1220.
29. Barkley R, ur. Attention Deficit Hyperactivity Disorder; A handbook for Diagnosis and Treatment. Guilford Press; 2014. Str. 1-898.
30. Pelham WE, Fabiano G, Massetti GM. Evidence-Based Assessment of Attention Deficit Hyperactivity Disorder in Children and Adolescents. *J Clin Child Adolesc Psychology.* 2005;34(3):449-470.
31. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.). Washington, DC: American Psychiatric Press; 2013.
32. National Health and Medical Research Council. Clinical Practice Points on the diagnosis, assessment and management of Attention Deficit Hyperactivity Disorder in children and

- adolescents. Commonwealth of Australia; 2012. Dostupno na: http://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/mh26_adhd_cpp_2012_120903.pdf
33. American Academy of Pediatrics. Management steering committee on quality improvement and Subcommittee on attention-deficit/hyperactivity disorder. ADHD: Clinical Practice Guideline for the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder in Children and Adolescents. *Pediatrics*. 2011;128 (5): 1007-22.
 34. National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE), Centre for Clinical Practice. Review of clinical guideline (CG72)-Attention deficit hyperactivity disorder. 30 Aug - 12 Sep 2011. Dostupno na: <http://www.nice.org.uk/nicemedia/live/12061/57052/57052.pdf>
 35. National Institute of Clinical Excellence (NICE). Attention deficit hyperactivity disorder: diagnosis and management of ADHD in children, young people and adults, National clinical practice guideline number 72. London: The British Psychological Society and The Royal College of Psychiatrists; 2009. Dostupno na: <http://guidance.nice.org.uk/Cg72/guidance/pdf/english>.
 36. Epstein J, Langberg JM, Rosen PJ, Narad M, Antonini T, Brinkman W. Evidence for higher reaction time variability for children with ADHD on a range of cognitive tasks including reward and event rate. *Neuropsychology*. 2011;25(4):427-41.
 37. Nikolić S, Marangunić M, ur. Dječja i adolescentna psihijatrija. Zagreb: Školska knjiga; 2004.
 38. Kocijan-Hercigonja D, Buljan-Flander D, Vučković D, ur. Hiperaktivno dijete: uznemireni roditelji i odgajatelji. Jastrebarsko: Naklada Slap; 1998.
 39. Klein RG, Mannuzza S, Ramos Olazagasti MA. Clinical and Functional Outcome of Childhood Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder 33 Years Later. *Arch Gen Psychiatry*. 2012;69(12):1295-303.
 40. World Health Organization. The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders: Clinical descriptions and diagnostic guidelines. Geneva: World Health Organization; 1992.
 41. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (3rd ed., rev.). Washington, DC: American Psychiatric Press; 1987.
 42. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4th ed.). Washington, DC: American Psychiatric Press; 1994.
 43. Američka psihijatrijska udruga. Dijagnostički i statistički priručnik za duševne poremećaje (peto izdanje). Jastrebarsko: Naklada Slap; 2014.
 44. Introducing the Test of Variables of Attention (T.O.V.A.). The Tova Company. Retrieved 2008-03-22.
 45. Hercigonja-Novković V. Objektivizacija simptoma hiperkinetskog poremećaja testom varijabli pažnje (disertacija). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu; 2016.
 46. Spencer T. ADHD and comorbidity in childhood. *J Clin Psychiatry*. 2006;67(8):27-31.
 47. Young J. Common comorbidities seen in adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Adolesc Med State Art Rev*. 2008;19(2):216-28.
 48. Polderman T, Boomsma D, Bartels M, Verhulst F, Huizink A. A systematic review of prospective studies on attention problems and academic achievement. *Acta Psychiatrica Scand*. 2010;122(4):271-84.

49. Molina BS, Hinshaw SP, Swanson JM. MTA Cooperative Group. The MTA at 8 years: prospective follow-up of children treated for combined-type ADHD in a multisite study. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2009;48(5):484-500.
50. Young S, Amarasinghe JM. Practitioner review: Non-pharmacological treatments for ADHD: A lifespan approach. *J Child Psychol Psychiatry*. 2010;51(2):116-33.
51. Antshel KM, Hargrave TM, Simonescu M, Kaul P, Hendricks K, Faraone SV. Advances in understanding and treating ADHD. *BMC Medicine*. 2011;9:72.
52. Pelsler LM, Frankena K, Toorman J. Effects of a restricted elimination diet on the behaviour of children with attention-deficit hyperactivity disorder (INCA study): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2011;377:494-503.
53. Duke-Elder S. *System of ophthalmology*. London: Henry Kimpton;1973.
54. Duke-Elder S, Wybar K. Ocular motility and strabismus. In: Duke-Elder S, ur. *System of Ophthalmology*. Vol. 6. St. Louis: Mosby; 1973. Str. 204-206.
55. Rowe FJ. *Clinical Orthoptics*, 1st ed. Oxford: Blackwell Science; 1997. Str 288.
56. Von Noorden CK. *Binocular Vision and Ocular Motility*. 5. Izd. St. Louis: Mosby; 1996. Str. 38-52.
57. Mazow M. The convergence insufficiency syndrome. *J Pediatr Ophthalmol* 1971;8:243-4.
58. Pickwell LD, Hampshire R. The significance of inadequate convergence. *Ophthalmic Physiol Opt*. 1981;1:13-18.
59. Ćelić M, Dorn V. *Strabizam i nistagmus*. Zagreb: Medicinska naklada; 2004. Str. 124-182.
60. Griffin J, Grisham J, Butterworth-Heinemann A, ur. *Binocular Anomalies: Diagnosis and Vision Therapy*. Boston MA: Butterworth-Heinemann; 2002.
61. Adler PM, Cregg M, Viollier AJ. Influence of target type and RAF rule on the measurement of near point of convergence. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2007;27:22-30.
62. Neely JC. The R.A.F. near-point rule. *Br J Ophthalmol*. 1956;40:636-7.
63. Maples WC, Hoenes R. Near point of convergence norms measured in elementary school children. *Optom Vis Sci*. 2007;84:224-8.
64. Hayes GJ, Cohen BE, Rouse MW. Normative values for the nearpoint of convergence of elementary schoolchildren. *Optom Vis Sci*. 1998;75:506-12.
65. Parkinson J, Linthorne N, Matchett T. Subjective measurement of the near point of accommodation in pre/early literates. *Am Orthopt J*. 2001;51:75-83.
66. Scheiman M, Gallaway M, Frantz KA. Nearpoint of convergence: test procedure, target selection, and normative data. *Optom Vis Sci*. 2003;80:214-25.
67. Schor C. Influence of accommodative and vergence adaptation on binocular motor disorders. *Am J Optom Physiol Optics*. 1988;65(6):464-75.
68. Schor C, Horner D. Adaptive disorders of accommodation and vergence in binocular dysfunction. *Ophthalmic Physiol Opt*. 1989;9(3):264-8.
69. Cooper J. Clinical implications of vergence adaptation. *Optom Vis Sci*. 1992;69(4):300-7.
70. Burian NM. Anomalies of the convergence and divergence functions and their treatment. *Trans New Orleans Acad Ophthalmol*. 1971;8:223-32.
71. Cushman N, Burri C. Convergence insufficiency. *Am J Ophthalmol*. 1941;24:1044-52.
72. Duane A. A new classification of motor anomalies of the eye based upon physiological principles. *Ann Ophthalmot Otolaryngol*. 1886:247-60.

73. Capobianco NM. Symposium: convergence insufficiency; incidence and diagnosis. *Am Orthoptic J.* 1953;3:13-7.
74. Cooper J, Jamal N. Convergence insufficiency-a major review. *Optometry.* 2012;83:137-58.
75. Passmore JW, MacLean F. Convergence insufficiency and its managements: an evaluation of 100 patients receiving a course of orthoptics. *Am J Ophthalmol.* 1957;43(3):448-56.
76. Marran L, Deland P, Nguyen A. Accommodative insufficiency is the primary source of symptoms in children diagnosed with convergence insufficiency: authors' response. *Optom Vis Sci.* 2006;83(11):858-9.
77. Cooper J, Duckman R. Convergence insufficiency: incidence, diagnosis, and treatment. *J Am Optom Assoc.* 1978;49(6):673-80.
78. Letourneau JE, Lapierre N, Lamont A. The relationship between convergence insufficiency and school achievement. *Am J Optom Physiol Opt.* 1979;56:18–22.
79. Letourneau J, Ducic S. Prevalence of convergence insufficiency among elementary school children. *Can J Optom.* 1988;50:194–197.
80. Porcar E, Martinez-Palomera A. Prevalence of general binocular dysfunctions. *Optom Vis Sci.* 1997;74(2):111-3.
81. Borsting E, Rouse MW, Deland PN. Association of symptoms and convergence and accommodative insufficiency in school-age children. *Optometry.* 2003;74:25–34.
82. Rouse MW, Borsting E, Hyman L. Frequency of convergence insufficiency among fifth and sixth graders. The convergence Insufficiency and Reading Study (CIRS) group. *Optom Vis Sci.* 1999;76:643–649.
83. Norn M. Convergence insufficiency: incidence in ophthalmic practice results of orthoptic treatment. *ACTA Ophthalmologica.* 1966;44:132-8.
84. Granet DB, Gomi CF, Ventura R. The relationship between convergence insufficiency and ADHD. *Strabismus* 2005;13(4):163-8.
85. Brahm KD WH, Kirby J, Ingalla S, Chang C, Goodrich GL. Visual Impairment and dysfunction in combat-injured service members with traumatic brain injury. *Optom Vis Sci.* 2009;86(7):817-25.
86. Goodrich GL, Kirby J, Cockerham G, Ingalla SP, Lew HL. Visual function in patients of a polytrauma rehabilitation center: A descriptive study. *J Rehabil Res Dev.* 2007;44(7):929-36.
87. Burke JP, Shipman TC, Watts MT. Convergence insufficiency in thyroid eye disease. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 1993;30(2):127-9.
88. Cooper J, Pollak GJ, Ciuffreda KJ. Accommodative and vergence findings in ocular myasthenia: a case analysis. *J Neuroophthalmol.* 2000;20(1):5-11.
89. Cerovski B, Vidović T, Petriček I. Multiple sclerosis and neuroophthalmologic manifestations. *Coll Anthropol.* 2005;29(1):153-8.
90. Shippman S, Infantino J, Cimbol D. Convergence insufficiency with normal parameters. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 1983;20(4):158-61.
91. Mould WL. Recognition and management of atypical convergence insufficiency. *J Pediatr Ophthalmol.* 1970;7:212-4.
92. Davies C. Orthoptic treatment in convergence insufficiency. *Canadian MJA.* 1946;55:47-9.
93. Mayou S. The treatment of convergence deficiency. *Br Ophthalmol.* 1946;30:354-70.

94. Davies CE. Etiology and management of convergence insufficiency. *Am Orthoptic J.* 1956;6:124-7.
95. Scheiman M, Kulp MT, Cotter S. Vision therapy/orthoptics for symptomatic convergence insufficiency in children: treatment kinetics. *Optom Vis Sci.* 2010;87(8):593-603.
96. Lavrich JB. Convergence insufficiency and its current treatment. *Curr Opin Ophthalmol.* 2010;21(5):356-60.
97. Scheiman M, Mitchell GL, Cotter S. A randomized clinical trial of vision therapy/orthoptics versus pencil pushups for the treatment of convergence insufficiency in young adults. *Optom Vis Sci.* 2005;82:583-595.
98. Gallaway M, Scheiman M, Malhotra K. The effectiveness of pencil pushups treatment for convergence insufficiency: a pilot study. *Optom Vis Sci.* 2002;79:265-267.
99. Birnbaum MN, Soden R, Cohen AH. Efficacy of vision therapy for convergence insufficiency in an adult male population. *J Am Optom Assoc.* 1999;70:225-232.
100. Scheiman M, Cotter S, Rouse M. Randomised clinical trial of the effectiveness of base-in prism reading glasses versus placebo reading glasses for symptomatic convergence insufficiency in children. *Br J Ophthalmol.* 2005;89:1318-1323.
101. Rouse M, Borsting E, Mitchell GL, CITT Study Group. Academic behaviors in children with convergence insufficiency with and without parent-reported ADHD. *Optom Vis Sci.* 2009;86(10):1169-77.
102. Mezer E, Wygnanski-Jaffe T. Do children and adolescents with ADHD have ocular abnormalities? *Eur J Ophthalmol.* 2012;22(6):931-5.
103. Fabian ID, Kinori M, Ancri O, Spierer A, Tsinman A, Ben Simon GJ. The possible association of attention deficit hyperactivity disorder with undiagnosed refractive errors, *J AAPOS.* 2013;17(5):507-511.
104. Grönlund MA, Aring E, Landgren M, Hellström A. Visual function and ocular features in children and adolescents with attention deficit hyperactivity disorder, with and without treatment with stimulants. *Eye.* 2007;21(4):494-502.
105. Adler P. Efficacy of treatment for convergence insufficiency using vision therapy. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2002;22:565-71.
106. Rawstron JA, Burley CD, Elder MJ. A systematic review of the applicability and efficacy of eye exercises. *J AAPOS.* 2005;42(2):82-88.
107. Aziz S, Cleary M, Stewart HK, Weir CR. Are orthoptic exercises an effective treatment for convergence and fusion deficiencies? *Strabismus.* 2006;14(4):183-9.
108. Scheiman M, Gwiazda J, Li T. Non-surgical interventions for convergence insufficiency. *Cochrane Database Syst Rev (internet).* 2011. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21412896>
109. Scheiman M, Rouse M, Kulp MT. Treatment of convergence insufficiency in childhood: a current perspective. *Optom Vis Sci.* 2009;86(5):420-8.
110. Harinder Singh S, Rohit S, Pradeep S. Home Exercises for Convergence Insufficiency in Children. *Arch Ophthalmol.* 2006;124(2):287.
111. Westman M, Liinamaa MJ. Relief of asthenopic symptoms with orthoptic exercises in convergence insufficiency is achieved in both adults and children. *J Optom.* 2012;5:62-7.

112. Convergence Insufficiency Treatment Trial (CITT) Study Group. The convergence insufficiency treatment trial: design, methods, and baseline data. *Ophthalmic Epidemiol.* 2008;15:24–36.
113. Convergence Insufficiency Treatment Trial Study Group. Long-term effectiveness of treatments for symptomatic convergence insufficiency in children. *Optom Vis Sci.* 2009; 86:1096–1103.
114. Scheiman M, Cotter S, Rouse M. Convergence Insufficiency Treatment Trial Study Group: Randomised clinical trial of the effectiveness of base-in prism reading glasses versus placebo reading glasses for symptomatic convergence insufficiency in children. *Br J Ophthalmol.* 2005;89:1318-1323.
115. Convergence Insufficiency Treatment Trial (CITT) Study Group. Randomized clinical trial of treatments for symptomatic convergence insufficiency in children. *Arch Ophthalmol.* 2008;126:1336–1349.
116. Dawn K., Swanson M., McGwin G., Visscher K., Owlsey C. ADHD and Vision Problems in the National Survey of Children's Health. *Optom Vis Sci.* 2016;93(5):459–465.
117. Blondis TA. Motor disorders and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Pediatr Clin North Am.* 1999;46:899–913.
118. Borsting E, Rouse M, Chu R. Measuring ADHD behaviors in children with symptomatic accommodative dysfunction or convergence insufficiency: a preliminary study. *Optometry.* 2005;76:588–592.
119. Loe I, Feldman HM, Yasui E. Oculomotor Performance Identifies Underlying Cognitive Deficits in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 2009;48(4):431-440.
120. Russell, V., Oades, R., Tannock, R. Response variability in Attention Deficit / Hyperactivity Disorder: a neural and glial energetics hypothesis. *Behav Brain Funct.* 2006;23(2):30.
121. Konrad K, Eickhoff SB. Is the ADHD brain wired differently? A review on structural and functional connectivity in attention deficit hyperactivity disorder. *Hum Brain Mapp.* 2010;31:904-16.
122. Wick BC. Horizontal deviations. In: Amos J. editor. *Diagnosis and management in Vision care.* Boston: Butterworth-Heinemann; 1987. Str. 473.
123. Mohindra, I., Molinari, J. Convergence insufficiency: its diagnosis and management - part 1. *Optometry Monthly.* 1980;71:155-60.
124. Scheiman M, Gallaway M, Frantz KA. Nearpoint of convergence: test procedure, target selection, and normative data. *Optom Vis Sci.* 2003;80(3):214-25.
125. Bates, M. E., Lemay, E. P. The d2 Test of Attention: Construct validity and extensions in scoring techniques. *J Int Neuropsychol Soc.* 2004;10(3):392-400.
126. Brickenkamp, R. Priručnik za Test d2, Test opterećenja pažnje. Jastrebarsko: Naklada Slap; 1999.
127. Steinborn, M. B., Langner, R., Flehmig, H. C. i Huestegge, L. Methodology of performance scoring in the d2 sustained-attention test: Cumulative-reliability functions and practical guidelines. *Psychol Assess.* 2018;30(3):339-357.

128. Dusek WA, Pierscionek BK, McClelland JF. A survey of visual function in an Austrian population of school-age children with reading and writing difficulties. *BMC Ophthalmol.* 2010;10(1):16.
129. Stavis M, Murray M, Jenkins P, Wood R, Brenham B, Jass J. Objective improvement from base-in prisms for reading discomfort associated with mini-convergence insufficiency type exophoria in school children. *Binocul Vis Strabismus.* 2002;17:135-42.
130. Huston PA, Hoover DL. Treatment of symptomatic convergence insufficiency with home-based computerized vergence system therapy in children. *J AAPOS.* 2015;19(5):417-21.

11 ŽIVOTOPIS

Barbara Dawidowsky rođena je 25. srpnja 1968. godine u Zagrebu, gdje je maturirala na Klasičnoj gimnaziji i završila srednju muzičku školu Vatroslav Lisinski. Diplomirala je 1995. godine na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu u roku s izvrsnim uspjehom. Tijekom studija sudjelovala je u multicentričnoj europskoj studiji Instituta za antropologiju na izradi ljudskog genoma. Nakon dvogodišnjeg staža zaposlila se u Klinici za dječje bolesti u Zagrebu gdje i danas radi na Odjelu za oftalmologiju, otorinolaringologiju i neurokirurgiju Klinike za dječju kirurgiju. Položila je specijalistički ispit iz oftalmologije 2004. godine, a uži specijalist pedijatrijske oftalmologije i strabologije postala je 2018. godine, kada je stekla i titulu primarijusa. Tijekom specijalističkog rada sa suradnicima je osnovala kabinet za kontaktne leće i kabinet za vidno polje, a u svakodnevnu praksu uvela je i nove operacijske tehnike transpozicije kosih očnih mišića. Njen svakodnevni stručni i znanstveni interes usmjeren je na područje dječje oftalmologije i strabologije s naglaskom na prevenciju slabovidnosti te konzervativno i operacijsko liječenje strabizma dječje dobi.

Završila je poslijediplomske studije iz oftalmologije, zaštite majke i djeteta i biomedicine na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Pozvani je predavač Johnsons&Johnsons instituta za kontaktne leće u Pragu, u više navrata je sudjelovala u naprednom međunarodnom tečaju dijagnostičkih i terapijskih postupaka u strabologiji i dječjoj oftalmologiji koji se održava u Zadru, redovito pohađa tečajevе stalnog medicinskog usavršavanja iz raznih područja oftalmologije i srodnih struka. Aktivno je sudjelovala na brojnim domaćim i međunarodnim stručnim i znanstvenim skupovima, autorica i koautorica je deset znanstvenih i stručnih radova iz područja pedijatrijske oftalmologije u domaćim i stranim časopisima. Zadnjih 5 godina redovni je predavač na poslijediplomskom studiju „Zaštita majka i djeteta“ Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Članica je Hrvatske liječničke komore, Hrvatskog liječničkog zbora, Hrvatskog društva za oftalmologiju i optometriju, Sekcije za dječju oftalmologiju i strabizam, Svjetskog društva pedijatrijske oftalmologije i strabizma (World Society of Pediatric Ophthalmology and Strabismus) i Europskog strabološkog društva (European Strabismological Association).

Tečno govori engleski, francuski i talijanski, a služi se njemačkim jezikom. Udana je, mati dvoje djece.

DODACI

DODATAK 1 - DSM-IV Dijagnostički kriteriji za deficit pažnje / hiperaktivni poremećaj

Ili (1) ili (2)

(1) šest (ili više) od sljedećih simptoma nepažnje koji traju najmanje 6 mjeseci i to do te mjere da su maladaptivni i nekonzistentni s razvojnim stupnjem

NEPAŽNJA

- a) Ne posvećuje pažnju detaljima ili radi pogreške zbog nemara u školskom uratku, poslu ili drugim aktivnostima
- b) Često ima poteškoće u održavanju pažnje pri obavljanju zadaća ili u igri
- c) Često se čini da ne sluša i kada mu se direktno obraća
- d) Često ne prati upute i ne dovršava školski uradak, kućne poslove ili dužnosti na radnom mjestu (ne zbog prkosa ili nerazumijevanja uputa)
- e) Često ima poteškoća s organizacijom zadataka ili aktivnosti
- f) Često izbjegava, ne voli ili odbija zadatak koji zahtijeva trajniji mentalni napor (npr. školski ili domaći uradak)
- g) Često gubi stvari potrebne za ispunjavanje zadaća ili aktivnosti (igračke, školski pribor)
- h) Često ga ometaju vanjski podražaji
- i) Često zaboravlja dnevne aktivnosti

(2) šest (ili više) od sljedećih simptoma hiperaktivnosti-impulzivnosti koji traju najmanje 6 mjeseci, i to do te mjere da su maladaptivni i nekonzistentni s razvojnim stupnjem

HIPERAKTIVNOST

- a) Često tresu rukama i nogama ili se vrpolti na stolcu
- b) Ustaje sa stolca u razredu ili tamo gdje se očekuje da ostane sjediti
- c) Često pretjerano trči ili se penje u situacijama u kojima je to neprikladno
- d) Često ima teškoća ako se treba mirno i tiho igrati ili obavljati slobodne aktivnosti
- e) Često je „u pogonu“ ili „kao da ga pokreće motor“
- f) Često pretjerano pričaju

IMPULZIVNOST

- g) Često istrčava s odgovorom prije nego što je postavljeno pitanje
- h) Često ima problema s čekanjem u redu

Šifra se temelji na tipu:

F 90.0 Deficit pažnje/Hiperaktivni poremećaj, kombinirani tip:

ako su zadovoljeni kriteriji A1 i A2 tijekom zadnjih 6 mjeseci

F 98.8 Deficit pažnje/Hiperaktivni poremećaj, predominantno nepažljivi tip:

ako je zadovoljen kriterij A1, ali ne i A2 tijekom zadnjih 6 mjeseci

F 90.0 Deficit pažnje/Hiperaktivni poremećaj, predominantno hiperaktivno-impulzivni

tip: ako je zadovoljen kriterij A2, ali ne i A1 tijekom zadnjih 6 mjeseci

DODATAK 2 - MKB-10 Dijagnostički kriteriji za Hiperkinetički poremećaj

Osnovne su osobine oštećena pažnja i hiperaktivnost: oba su kriterija nužna za postavljanje dijagnoze i trebaju biti vidljiva u više nego jednoj situaciji (npr. kuća, učionica, bolnica).

Oštećena se pažnja očituje prijevremenim prekidanjem zadataka i napuštanjem aktivnosti bez završavanja. Djeca brzo mijenjaju aktivnosti, od jedne do druge, prividno gubeći interes za jedan zadatak jer su privučena drugim (iako ispitivanje općenito ne pokazuje neuobičajen stupanj senzorne i perceptivne distraktibilnosti). Ovaj nedostatak ustrajnosti i pažnje treba rano dijagnosticirati samo ako su ekscesivni u odnosu na djetetovu dob i IQ.

Hiperaktivnost podrazumijeva pretjerani nemir, posebno u situacijama koje zahtijevaju relativnu mirnoću. Ovisno o situaciji, uključuje trčanje djeteta i skakanje okolo, ustajanje s mjesta kada bi trebalo sjediti, pretjeranu pričljivost i galamu ili pak nemir i vrpoljenje. Mjera bi, za procjenu, trebala biti pretjerana aktivnost u odnosu na očekivano u danoj situaciji i u usporedbi s drugom djecom iste dobi i IQ-a. Ove su osobine ponašanja najuočljivije u strukturiranoj, organiziranoj situaciji koja zahtijeva visok stupanj samokontrole u ponašanju. Pridruženi poremećaji nisu dovoljni ni nužni za dijagnozu, ali pomažu pri donošenju dijagnoze. Dezinhibicija u socijalnim odnosima, nepromišljenost u opasnim situacijama i impulzivno kršenje društvenih pravila (kao ometanje i prekidanje aktivnosti drugih, prerano odgovaranje na nezavršena pitanja ili poteškoće u čekanju reda) karakteristični su za djecu s ovim poremećajem.

Karakteristični bi se problemi u ponašanju trebali pojaviti rano (prije šeste godine života) i biti dugog trajanja. Ipak, prije školske dobi hiperaktivnost se teško prepoznaje zbog brojnih normalnih varijacija: samo se ekstremni slučajevi dijagnosticiraju u predškolskoj dobi. Dijagnoza hiperkinetičkog poremećaja može biti postavljena i u odrasloj dobi. Osnova je ista, ali se pažnja i aktivnost procjenjuju u odnosu na odgovarajuće razvojne norme. Kada je hiperkineza prisutna u djetinjstvu, ali je nestala te slijedi neko drugo stanje, kao disocijalni poremećaj ličnosti ili zlouporaba tvari, tada se šifrira sadašnje stanje, a ne prethodno.

DODATAK 3 - DSM-V Dijagnostički kriteriji za Deficit pažnje / Hiperaktivni poremećaj

Dijagnostički kriteriji

A. Perzistentni obrazac nepažnje i/ili hiperaktivnost-impulzivnosti koji ometa funkcioniranje ili razvoj karakteriziran s (1) i/ili (2):

1. **Nepažnja:** šest (ili više) od sljedećih simptoma traju barem 6 mjeseci i to do te mjere da su u neskladu s razvojnom razinom i da izravno negativno utječu na socijalne i akademske/radne aktivnosti.

Napomena: ovi simptomi nisu isključivo manifestacija suprotstavljajućeg ponašanja, prkošenja, hostilnosti ili neuspjeha u razumijevanju zadataka ili uputa. Za starije adolescente i odrasle osobe (u dobi od 17 godina i starije) potrebno je barem pet simptoma.

- a. Često ne posvećuje pažnju detaljima ili čini nepromišljene pogreške u školskom radu, na poslu ili za vrijeme drugih aktivnosti (npr. previdi ili propušta detalje, uradak je netočan).
- b. Često ima teškoću s održavanjem pažnje na zadacima ili igri (npr. ima teškoću da ostane usredotočen za vrijeme predavanja, konverzacije ili dužeg čitanja).
- c. Često se čini da ne sluša kada mu se govori izravno (npr. čini se da je mislima drugdje, čak i ako nema bilo kakve očite distrakcije).
- d. Često ne slijedi upute do kraja i ne uspijeva završiti školski uradak, kućne poslove ili dužnosti na radnom mjestu (npr. počinje zadatak, ali brzo gubi usredotočenost i lako skreće na sporedni kolosijek).
- e. Često ima teškoća s organiziranjem zadataka i aktivnosti (npr. teškoća u izvršavanju zadataka u nizu, teškoća s držanjem pribora i imovine u redu, neuredan, dezorganizirani rad, slabo raspoređivanje vremena, ne uspijeva završiti u roku).
- f. Često izbjegava, ne voli ili odbija sudjelovanje u zadacima koji zahtijevaju kontinuirani mentalni napor (npr. školski ili domaći uradak, za starije adolescente i odrasle osobe priprema izvještaja, ispunjavanje obrazaca, pregled dužih članaka).
- g. Često gubi stvari potrebne za zadatke ili aktivnosti (npr. školski pribor, olovke, knjige, alat, novčanike, ključeve, papirnate stvari, naočale, mobilne telefone).
- h. Često mu lako odvuku pažnju nebitni podražaji (kod starijih adolescenata ili odraslih osoba može uključivati nepovezane misli)
- i. Često zaboravlja dnevne aktivnosti (npr. obavljanje kućanskih poslova, obavljanje raznih aktivnosti izvan kuće, a kod starijih adolescenata i odraslih osoba uzvraćanje poziva, plaćanje računa, dolaženje na dogovorene sastanke).

2. **Hiperaktivnost i impulzivnost:** šest (ili više) od sljedećih simptoma traju najmanje 6 mjeseci do te mjere da su u neskladu s razvojnom razinom i da izravno negativno utječu na socijalne i akademske/radne aktivnosti.

Napomena: ovi simptomi nisu isključivo manifestacija suprotstavljajućeg ponašanja, prkošenja, hostilnosti ili neuspjeha u razumijevanju zadataka ili uputa. Za starije adolescente i odrasle osobe (u dobi od 17 godina i starije) potrebno je barem 5 simptoma.

- a. Često nema mira ili kucka rukama ili stopalima ili se vrpolji na stolici
 - b. Često se ustaje sa stolice u situacijama u kojima se očekuje da ostane sjediti (npr. napušta svoje mjesto u razredu, u uredu ili na drugom radnom mjestu ili drugim situacijama u kojima treba ostati na mjestu).
 - c. Često trči ili se penje u situacijama u kojima je to neprikladno (napomena: u adolescenata ili odraslih osoba može biti ograničeno na osjećaj nemira)
 - d. Često se ne može mirno igrati ili sudjelovati u slobodnim aktivnostima.
 - e. Često je „u pogonu“ i djeluje kao da ga „pokreće motor“ (npr. nesposoban je ili mu je neugodno da bude miran duže vrijeme kao u restoranima, na sastancima, a drugi ga mogu doživjeti kao nemirnog ili da im je teško držati korak s njim).
 - f. Često pretjerano priča.
 - g. Često „bubne“ odgovor prije nego što je dovršeno pitanje (npr. završi rečenicu drugih ljudi, ne može čekati svoj red u konverzaciji).
 - h. Često ima teškoća s čekanjem svoje prilike (npr. dok čeka u redu).
 - i. Često ometa ili prekida druge (npr. upada u riječ u konverzaciji, miješa se u igri ili aktivnostima, može početi koristiti tuđe stvari bez pitanja ili dopuštenja; za adolescente i odrasle: mogu ometati druge u onome što čine ili preuzimati ono što drugi čine).
- B. Nekoliko simptoma nepažnje ili hiperaktivnosti-impulzivnosti postojalo je prije dobi od 12 godina.
- C. Nekoliko simptoma nepažnje ili hiperaktivnosti-impulzivnosti postoji u 2 ili više okruženja (npr. u kući, školi ili na poslu; s prijateljima ili rođacima; u drugim aktivnostima).
- D. Postoji jasan dokaz da simptomi ometaju ili smanjuju kvalitetu socijalnog, akademskog ili radnog funkcioniranja
- E. Ovi simptomi ne događaju se isključivo tijekom shizofrenije ili drugog psihotičnog poremećaja i ne mogu se bolje objasniti drugim psihičkim poremećajem (npr. poremećaj raspoloženja, anksiozni poremećaj, disocijativni poremećaj, poremećaj ličnosti, intoksikacija psihoaktivnom tvari ili sustezanje).

Šifra se temelji na tipu:

F90.2 Kombinirana klinička slika: Ako su Kriteriji A1 (nepažnja) i Kriterij A2 (hiperaktivnost-impulzivnost) zadovoljeni tijekom posljednjih 6 mjeseci

F90.0 Klinička slika s predominantnom nepažnjom: Ako je Kriterij A1 (nepažnja) zadovoljen, ali Kriterij A2 (hiperaktivnost-impulzivnost) nije zadovoljen tijekom posljednjih 6 mjeseci.

F90.1 Klinička slika s predominantnom hiperaktivnošću/impulzivnošću: Ako je Kriterij A2 (hiperaktivnost-impulzivnost) zadovoljen, ali Kriterij A1 (nepažnja) nije zadovoljen tijekom posljednjih 6 mjeseci.

DODATAK 4 - ANKETA subjektivnih smetnji

PITANJE	ne	ponekad	često	uvijek	
Imaš li glavobolje kod čitanja ili pri radu na blizinu?	1	2	3	4	
Mute li ti se slova pri čitanju?	1	2	3	4	
Voliš li čitati?	4	3	2	1	
Gubiš li redove pri čitanju?	1	2	3	4	
Trljaš li oči ili te oči peku pri čitanju ili pisanju?	1	2	3	4	
Koncentriraš li se teško pri učenju ili čitanju?	1	2	3	4	
Moraš li rečenicu pročitati više puta?	1	2	3	4	
Čitaš li sporo?	1	2	3	4	
Vidiš li ponekad duplo kad čitaš ili radiš nešto na blizinu?	1	2	3	4	
Bole li te oči nakon čitanja ili rada na blizinu?	1	2	3	4	