

ODSJEK ZA PSIHOLOGIJU  
FILOZOFSKI FAKULTET  
ZAGREB

**DIPLOMSKI RAD**

**Uradak na Rey-Osterriethovom testu složenog  
geometrijskog lika u funkciji dobi kod djece školskog uzrasta**

Mentor: dr. Meri Tadinac-Babić

Zagreb, 1999

Iva Prvičić

## **SADRŽAJ:**

UVOD.....	1
CILJ.....	22
PROBLEMI.....	23
HIPOTEZE.....	24
METODA.....	25
REZULTATI.....	28
RASPRAVA.....	44
ZAKLJUČAK.....	53
LITERATURA.....	54

## UVOD

Neuropsihologija je znanstvena disciplina čiji je predmet izučavanje odnosa između funkcija živčanog sustava i ponašanja. Razvojna neuropsihologija predstavlja subdisciplinu neuropsihologije i fokusira se na izučavanje odnosa između funkcija živčanog sustava i ponašanja u kontekstu razvojnih promjena i maturacije (Tramontana i Hooper, 1988). Ukoliko se istraživanja provode na zdravoj populaciji riječ je o eksperimentalnoj neuropsihologiji, dok je klinička neuropsihologija usmjerena na bihevioralne iskaze disfunkcija centralnog živčanog sustava.

U okvirima neuropsihologije razlikuju se tri osnovna cilja za neuropsihologijsko ispitivanje (Lezak, 1983):

- *dijagnoza* koja omogućava diskriminaciju između psihijatrijskih i neuroloških simptoma, identifikaciju mogućih neuroloških oštećenja kod nepsihijatrijskih pacijenata, diferencijalnu dijagnostiku neuroloških stanja te pruža bihevioralne podatke o mjestu ili hemisferi lezije
- *briga za pacijenta* koja uključuje probleme prilagodbe pacijenta na deficit, pitanja o vrsti tretmana, njegovoj efikasnosti i planiranju te procjenu sposobnosti pacijenta
- *istraživanje* koje obuhvaća izučavanje organizacije mozgovne aktivnosti i njezine provedbe u ponašanje, specifičnih poremećaja mozga i bihevioralnih poteškoća, razvoj neuropsihologijskih tehnika, njihovu standardizaciju i evaluaciju.

Ponašanje se unutar neuropsihologijskih istraživanja konceptualizira u terminima triju funkcionalnih sustava (Lezak, 1983):

- *intelekt* koji se odnosi na aspekt ponašanja vezan uz baratanje informacijama (kognitivne funkcije)
- *emocionalnost i motivacija* što obuhvaća konativne funkcije
- *kontrola* koja obuhvaća način na koji se ponašanje izražava.

Komponente ovih triju sustava funkcija nužne su za svako ponašanje i prisutne su u njemu, te je ovakva podjela znanstveno smislena jer omogućava opažanje, mjerenje i deskripciju ponašanja u praksi te tvori okvir za organiziranje bihevioralnih podataka, s obzirom da mozgovno oštećenje rijetko utječe samo na jednu dimenziju sustava.

U neuropsihologiji je najviše pažnje posvećeno intelektualnim funkcijama. Postoji nekoliko razloga za to: intelektualni deficiti imaju relativno uočljivu simptomatologiju, koreliraju s neuroanatomskim sustavima koje je moguće identificirati, lako se konceptualiziraju i mjere, a osim toga vremenska ograničenost većine medicinskih i psihologijskih ispitivanja ne omogućava detektiranje suptilnih deficita emocionalne i kontrolne dimenzije (Lezak, 1983).

Općenito, moguće je razlikovati četiri osnovne klase intelektualnih funkcija (Lezak, 1983):

- *receptivne funkcije* koje uključuju sposobnost primanja, obrade, klasifikacije i integracije informacija
- *učenje i pamćenje* što obuhvaća pohranu i priziv informacija
- *mišljenje* koje se odnosi na mentalnu organizaciju i reorganizaciju informacija
- *ekspresivne funkcije* koje omogućavaju prijenos informacija ili djelovanje na osnovu njih.

Unutar svake klase intelektualnih funkcija moguće je podijeliti funkcije na one koje su posredovane verbalnim/simboličkim informacijama te funkcije koje koriste podatke koje nije moguće izraziti riječima ili simbolima (poput kompleksnih vidnih uzoraka ili zvukova) (Lezak, 1983).

Identificiranje zasebnih funkcija unutar svake kategorije funkcija varira ovisno o ciljevima i upotrebljenim tehnikama. Multidimenzionalni testovi zahtijevaju kompleksne odgovore te omogućavaju mjerenje širih i kompleksnijih funkcija. Jednodimenzionalni, jednostavniji testovi daju nam uvid u vrlo specifične funkcije. No, zbog preklapanja složenih mozgovnih funkcija testovi kojima se funkcije ispituju često zahvaćaju više funkcija. Jedan od takvih testova koji zahvaća više funkcija je test složenog geometrijskog lika (The Complex Figure Test - CFT) autora A. Reya i P.A. Osterrietha, koji obuhvaća vidno-perceptivne funkcije, konstrukcijske funkcije i mnestičke funkcije.

## 1.1. REY - OSTERRIETHOV TEST SLOŽENOG GEOMETRIJSKOG LIKA

Rey-Osterriethov test složenog geometrijskog lika (ROCFT - Rey-Osterrieth Complex Figure Test) konstruiran je 1942. godine. Izabrani lik (slika 1.1.) koji služi kao testni materijal ima slijedeća svojstva:

- nemogućnost da se uvidi značenje
- lako grafičko ostvarenje
- dosta složenu strukturu koja zahtijeva perceptivno-analitičku i organizacijsku aktivnost

SLIKA 1.1.: Rey - Osterriethov složeni geometrijski lik (ROCFT)

Potreba za konstrukcijom ovakvog neuropsihologijskog instrumenta proistekla je iz prakse. Sam autor navodi da nije moguće dijagnosticirati deficit u funkcijama pamćenja na temelju poteškoća evociranja i reproduciranja lika, već je nužno utvrditi da li je pojedinac normalno percipirao podatke koje je potrebno zapamtiti (Rey, 1946.).

Test obuhvaća dva zadatka: precrtavanje lika prema predlošku i reproduciranje lika nakon uklanjanja predloška. Time se dobivaju dva rezultata:

- rezultat precrtavanja što predstavlja mjeru vidno-konstruktivnih funkcija
- rezultat dosjećanja koji pruža mjeru količine zadržanih informacija (reproduciranje može biti neposredno nakon uklanjanja predloška te nakon dužeg vremenskog intervala, na temelju čega se dobivaju informacije o funkcijama neposrednog i odgođenog pamćenja)

Uradak ispitanika procjenjuje se na temelju tri indikatora:

1. tipa konstrukcije
2. broja bodova
3. vremena rada

Norme za sve tri varijable uratka izradio je P. A. Osterrieth 1946. godine. Norme uključuju separatne norme za djecu i odrasle. Norme za djecu obuhvaćaju dobne skupine od 4. do 15. godine starosti. Norme za odrasle su jedinstvene, odnosno unutar njih se ne razlikuju dobne skupine, a izrađene su na temelju rezultata ispitanika od 16. do 60. godine starosti. Normiranje je provedeno na 295 ispitanika, prosječno po 20 ispitanika u svakoj od 13 skupina. Na uzorku djece dob je operacionalizirana od napunjene godine do godine i 11 mjeseci starosti (npr. dobna skupina osmogodišnjaka uključuje djecu od napunjene 8. godine do 8 godina i 11 mjeseci) (Rey, 1946.). Ne postoje separatne norme po varijabli spola.

### 1.1.1. VARIJABLE URATKA

Kao što je već navedeno procjena uspješnosti crtanja i dosjećanja lika dobiva se na temelju tri indikatora: *tipa konstrukcije crteža, broja bodova i vremena rada.*

#### **Tip konstrukcije crteža**

Osterrieth (prema Lezak, 1983) je proveo analizu crteža s obzirom na metodu koju ispitanici koriste pri precrtavanju, kao i prema specifičnim pogreškama koje se javljaju. Na taj način identificirao je sedam različitih tipova konstrukcije crteža:

- tip I - *crtanje na okviru* - ispitanik počinje crtež velikim srednjim pravokutnikom koji postavlja kao okvir u odnosu na kojeg će grupirati sve druge elemente lika
- tip II - *detalji obuhvaćeni okvirom* - ispitanik započinje crtež nekim detaljem pored osnovnog pravokutnika ili crta osnovni pravokutnik obuhvaćajući

njime neki vanjski detalj te potom završava reproduciranje središnjeg pravokutnika. Također, ovaj tip konstrukcije obuhvaća i crtanje dviju dijagonala pravokutnika prije njegovih stranica, nakon čega se taj pravokutnik koristi kao okvir.

- tip III - *glavne konture* - ispitanik započinje crtež reprodukcijom glavne konture lika, bez razlikovanja središnjeg pravokutnika. Time dobiva "okvir" sadržaja u kojeg smješta sve unutrašnje detalje
- tip IV - *redanje detalja* - ispitanik niže jedan detalj na drugi bez organiziranja strukture
- tip V - *detalji na nejasnoj osnovi* - ispitanik crta nestrukturiran ili slabo strukturiran crtež u kojem se ne može raspoznati model, ali se mogu raspoznati neki detalji, barem po njihovoj namjeri
- tip VI - *svođenje na srodnu shemu* - ispitanik supstituira lik nekim poznatim likom poput kuće ili broda
- tip VII - *šaranje* - crtež ispitanika je neprepoznatljiva škrabotina

U funkciji dobi mijenja se tip precrtavanja, počevši od dominacije V tipa u 4. godini, IV tipa u 8. i 9. godini, III tipa uz sekundarni tip IV u 10. godini. Između 11. i 13. godine dominiraju tip I i II, uz sekundarni tip IV, što je vrlo slično odrasloj dobi u kojoj je dominantan tip I, uz sekundarni tip IV. Analiza iste mjere u zadatku dosjećanja pokazuje dominaciju tipa III između 4. i 6. godine, tipa IV između 7. i 10. godine, te tipa II između 11. i 12. godine. Kod odraslih je dominantan tip I. Iz ovog razloga se "niži" tip konstrukcije po nomenklaturi smatra razvijenijim od nomenklaturno "višeg" tipa (Rey, 1946.).

S obzirom da se tipovi I i II razlikuju od ostalih tipova konstrukcije, te zbog frekvencije javljanja tipa II u odrasloj dobi, tip II može se smatrati podvrstom tipa I, te se te dvije kategorije mogu sažeti u jednu, tj. u jedan viši tip I/II (Rey, 1946.).

Usporedba tipova precrtavanja i dosjećanja pokazuje da od 6. godine polovica ispitanika zadržava isti proces rada - tip konstrukcije, a ta tendencija povećava se s dobi (Rey, 1946.).

## **Bodovanje**

Sveukupna evaluacija uspješnosti precrtavanja i dosjećanja lika moguća je na temelju jediničnog sustava bodova kojeg je razvio P.A. Osterrieth. Prema ovom

sustavu lik se sastoji od 18 jedinica bodovanja koje se odnose na specifične dijelove ili detalje lika (numerirani radi lakšeg ocjenjivanja - prilog 9.1.).

Svaka jedinica boduje se nezavisno, a procjenjuje se njezina točnost i relativni smještaj u odnosu na cjelokupni crtež. Sustav bodovanja je slijedeći (Lezak, 1983):

točno reproducirana jedinica	točno smještena	2 boda
	pogrešno smještena	1 bod
deformirana ili nepotpuna jedinica koja je prepoznatljiva	točno smještena	1 bod
	netočno smještena	0,5 bodova
ispuštena ili neprepoznatljiva jedinica		0 bodova

Maksimalni broj bodova je 36. Ovakav način ocjenjivanja omogućuje procjenu uspješnosti uratka ispitanika, neovisno o pristupu konstrukciji lika. Također, budući da se lik boduje na jednak način i u zadatku precrtavanja i u zadacima dosjećanja, moguća je usporedba uratka ispitanika u različitim testnim situacijama (Lezak, 1983).

Od osme godine nadalje prosječan broj bodova u zadatku precrtavanja je 30 bodova, a u zadacima dosjećanja 19 bodova. Prosječan broj bodova koji postižu odrasli ispitanici u zadatku precrtavanja je 32 boda, a u zadatku dosjećanja 22 boda (Lezak, 1983).

### **Vrijeme rada**

Trajanje precrtavanja, kao indikator, daje klinički relevantnu informaciju da li je neki potpun i dobro izvršen zadatak, ili loš i nepotpun zadatak, izveden sporo ili brzo. Osterrieth (prema Rey, 1946.) je izradio skalu vremena precrtavanja. Prema njegovim nalazima prosječno vrijeme precrtavanja između 8. i 11. godine iznosi 7 minuta, a od 11. godine vrijeme se skraćuje na 4 minute.

Rey i Osterrieth smatraju da skala trajanja rada po sjećanju ne predstavlja praktično relevantan podatak jer "skrupulozni pojedinci produžuju svoje napore, dok drugi brzo prosude da im se iscrpilo sjećanje" (Rey, 1946.).

#### **1.1.2. FUNKCIJE OBUHVAĆENE ROCFTom**

Reyov test složenog geometrijskog lika omogućava ispitivanje vidno perceptivnih funkcija, konstrukcijskih funkcija te funkcija pamćenja.



### 1.1.2.1. VIDNO PERCEPTIVNE FUNKCIJE

Obrada informacije u središnjem živčanom sustavu kreće se od senzornog podraživanja tj. stvaranja osjeta, preko percepcije koja uključuje integraciju osjetilnih utisaka u psihološki smislene podatke, do pamćenja.

Perceptivne funkcije uključuju aktivnosti poput svjesnosti, prepoznavanja, diskriminacije, organizacije i orijentacije. Dakle, intaktna percepcija je kompleksan proces koji uključuje brojne aspekte mozgovnog funkcioniranja. Kao i kod drugih mozgovnih funkcija, ekstezivna kortikalna distribucija i kompleksnost perceptivnih funkcija čine percepciju jako vulnerabilnom na mozgovna oštećenja. Mnogi aspekti vidnih funkcija mogu biti oštećeni uslijed povrede mozgovnog tkiva. Obično organsko oštećenje jednog područja utječe na cijeli klaster funkcija. Organski vidno-perceptivni poremećaji mogu biti uzrokovani (prema Lezak, 1983):

- a) *indirektno* - gubitkom senzornog ulaza uslijed oštećenja vidnog receptora, vidnog živca (nervus opticus) ili uslijed oštećenja primarnog senzornog područja za vid u medijalnom dijelu okcipitalnog režnja (fissura calcarina), što dovodi do gubitaka dijelova vidnog polja (skotomi, hemianopsije)
- b) *direktno* - oštećenjima specifičnih integrativnih procesa uslijed oštećenja sekundarnih senzornih područja za vid, što dovodi do poremećaja prepoznavanja i sintetiziranja cjeline uz očuvan vid (agnozija)

Vidne funkcije općenito se mogu podijeliti na funkcije koje obuhvaćaju verbalne/simboličke podražaje te konfiguracijske podražaje. Materijali koji se koriste u testiranju vidno-perceptivnih funkcija podliježu toj striktnoj dihotomiji jednako kao i vidni podražaji kojima je pojedinac izložen u realnosti (Lezak, 1983).

#### **Ispitivanje vidno perceptivnih funkcija**

Testovi kojima se ispituju perceptivne funkcije ne zahtijevaju fizičku manipulaciju testovnim materijalom, već verbalni odgovor ili odgovor u vidu geste. Većina tih testova obuhvaća i druge funkcije poput pažnje, prostorne orijentacije ili pamćenja. Ovakvo preklapanje funkcija je neizbježno, ali i poželjno budući da jedino putem ispitivanja neke funkcije u različitim osjetnim modalitetima, kombiniranjem s drugim funkcijama te u različitim uvjetima je moguće zaključiti koja je funkcija oštećena i kako se to oštećenje manifestira.

Perceptivni testovi dijele se prema modalitetu kojeg ispituju (vidni, slušni, taktilni). Testovi kojima se ispituju vidno perceptivne funkcije obuhvaćaju: testove vidnog

zanemarivanja, testove percepcije boja, testove vidnog prepoznavanja, testove vidne organizacije, testove vidne interferencije i testove vidnog pretraživanja (Lezak, 1983).

Reyov test kompleksnog geometrijskog lika sa zadatkom precrtavanja lika je pogodan za ispitivanje vidne percepcije konfiguracijskog neverbalnog materijala budući da zahtijeva perceptivno analitičku i organizacijsku aktivnost pojedinca, te se arbitrarno može uvrstiti u skupinu testova vidne organizacije.

#### 1.1.2.2. KONSTRUKCIJSKE FUNKCIJE

Konstruktivske funkcije obuhvaćaju perceptivnu aktivnost i motorički odgovor na nju, te uvijek imaju i prostornu komponentu. Integralna uloga vidno perceptivnih funkcija u konstruktivskim aktivnostima vidljiva je kada osoba s umjerenim perceptivnim oštećenjima teško izvršava konstruktivske zadatke. S druge strane, konstruktivski poremećaji mogu postojati i bez pratećeg deficita u vidno perceptivnim funkcijama.

#### **Ispitivanje konstruktivskih funkcija**

Koncept konstruktivskih funkcija obuhvaća dvije široke kategorije aktivnosti kojima se ispituju: *sastavljanje ili građenje* i *crtanje* (Lezak, 1983).

Testovi sastavljanja i građenja više od bilo koje druge vrste testova zahtijevaju prostornu komponentu u percepciji, konceptualizaciji i motornoj aktivnosti. Unutar ove klase neuropsihologijskih testova razlikuju se *testovi dvodimenzionalne konstrukcije* (npr. Kohsove kocke, test štapića) i *testovi trodimenzionalne konstrukcije* (npr. Bentonov trodimenzionalni test).

Kategorija crtanja može se podijeliti na dvije vrste zadataka: *precrtavanje* i *slobodan crtež*. Iako je preklapanje između ovih dviju kategorija veliko, svaka od njih pruža relevantne podatke o različitim vidovima funkcija. Naime, postoje osobe čije su sposobnosti crtanja oštećene, a koje mogu vrlo precizno precrtavati. Zadaci crtanja imaju vrlo važnu ulogu u neuropsihologijskom ispitivanju budući da su vrlo osjetljivi na različita mozgovna oštećenja (deficite u percepciji, apraktične smetnje, određena oštećenja u kognitivnoj i motornoj organizaciji). No, bez obzira koliko su ti testovi osjetljivi, ipak ne zahvaćaju čitav niz intelektualnih funkcija. Najrašireniji testovi precrtavanja su Bender-Gestalt test, Bentonov test vizualne retencije, Minnesota perceptivno-dijagnostički test, te Reyov test složenog geometrijskog lika. Najpoznatiji testovi crtanja su test crtanja ljudske figure (DAP), test crtanja kuće - drveta - čovjeka (HTP) te test crtanja bicikla.

Spoznaje o razlici u obradi informacija između mozgovnih hemisfera dovele su do velikog broja istraživanja usmjerenih na uradak pacijenata s unilateralnim lezijama na konstrukcijskim zadacima.

Na testovima kojima se ispituju konstrukcijske funkcije pacijenti s oštećenjima desne hemisfere (DH) tendiraju fragmentiranom, postepenom pristupu, gubeći gestalt konstrukcijskog zadatka. Kod slučajeva unilateralnog zanemarivanja uslijed lezije desne hemisfere dolazi do ispuštanja lijeve strane predloška ili, ponekad, do nagomilavanja dijelova na desnoj strani crteža. Pacijenti s oštećenjem lijeve hemisfere (LH) zadržavaju točne proporcije i opću ideju predloška, ali pokazuju tendenciju ispuštanja detalja i obično im je reprodukcija loša (Lezak, 1983). Uradak pacijenata s oštećenjem DH i LH ne razlikuje se prema broju grešaka, ali svaka od ovih grupa čini tipične greške. Također, pacijenti s lezijom DH ne pokazuju bolji uradak u zadacima precrtavanja, dok pacijenti s lezijom LH pokazuju bolji uradak u zadacima precrtavanja nego slobodnog crteža (Kolb i Whishaw, 1996).

Kao mjera vidno-konstrukcijskih sposobnosti na Reyovom testu složenog geometrijskog lika promatra se uradak u zadatku precrtavanja predloška. Numerički rezultat dobiven standardnim sistemom bodovanja nužno je nadopuniti informacijama o tipu konstrukcije te informacijama prikupljenim pažljivim promatranjem izvedbe pri precrtavanju kako bi se mogli razlikovati perceptivni neuspjesi, apraksije, spacijalne konfuzije ili problemi u pažnji i motivaciji. Također, s obzirom da ROCFT predstavlja složen podražajni materijal, tip konstrukcije i pristup precrtavanju pružaju informaciju o planiranju i organizaciji aktivnosti i materijala.

Istraživanja utjecaja hemisfere lezije i mjesta povrede na ROCFTu dala su slijedeće rezultate (Lezak, 1983; Bennet-Levy, 1984; Kirk i sur., 1989; Schultz i sur., 1998):

- pacijenti s povredom DH crtaju slabo integriran lik, pokazuju fragmentirani pristup u crtanju, nagomilavaju detalje i čine dosta omissija radi unilateralnog zanemarivanja, deformiraju spacijalne odnose
- pacijenti s povredom LH također pokazuju lošu organizaciju pri precrtavanju iako je organizacija pri dosjećanju na višem stupnju, pokazuju sporost u precrtavanju, no spacijalni odnosi su obično intaktni
- povrede i DH i LH dovode do simplifikacija figure, iako su one nešto češće kod LH i proizlaze iz motoričkih smetnji (zaobljavanja, transformacija detalja u one koje je lakše nacrtati), dok kod pacijenata s ozljedom DH simplifikacije uključuju parcijalne omisije
- pacijenti s ozljedom LH su precizniji u precrtavanju od pacijenata s ozljedom DH

- povrede frontalnog režnja vode do grešaka poput ponavljanja detalja transformacije detalja u neki poznat lik, dok se perseveracije i omisije javljaju nešto rjeđe; ove pogreške proilaze iz poremećaja u sposobnosti programiranja pristupa u precrtavanju. Za razliku od toga pacijenti s lezijama parijetalno okcipitalnog područja pokazuju poteškoće u spacijalnom organiziranju figure.

### 1.1.2.3. FUNKCIJE PAMĆENJA

Pamćenje se definira kao mogućnost usvajanja, zadržavanja i korištenja informacija (prema Zarevski, 1994.). Pamćenje je usko vezano uz pojam učenja. No, u kliničkoj praksi učenje se ispituje putem prvog stupnja pamćenja - usvajanja informacija, dok se pamćenje sagledava kroz zadržavanje i korištenje informacija.

Premda ne postoji slaganje među različitim autorima oko podjele pamćenja prema vremenu zadržavanja informacija ili fazama procesa pamćenja, u neuropsihologiji se najčešće koristi *model tri faze pamćenja* (ili elaborirani model dvije faze), budući da pruža dobar teoretski okvir za konceptualizaciju i ispitivanje disfunkcija pamćenja. Prema ovom modelu informacija prolazi kroz tri faze pamćenja: *senzorno, kratkoročno i dugoročno pamćenje*. Tok kretanja informacije kroz ove faze određuju kontrolni procesi - pažnja, ponavljanje, kodiranje, pronalaženje i dosjećanje.

*Senzorno pamćenje - registracija (SR)* kratko zadržava veliku količinu informacija u nepromijenjenom obliku. Ovaj oblik zadržavanja informacije nije striktno niti mnestička funkcija, niti perceptivna funkcija, već obuhvaća procese selekcije i zadržavanja kojima perceptivni sadržaji ulaze u sustav pamćenja. Senzorno pamćenje uključuje programiranje određenih obrazaca senzornih odgovora (perceptivnih tendencija) u kortikalnim centrima zaduženim za pohranu informacija. U procesu registracije važnu ulogu imaju afektivni set osobe i pažnja. Informacija iz senzornog pamćenja ili prelazi u kratkoročno pamćenje ili se brzo izgubi.

*Kratkoročno pamćenje (STM)* obuhvaća tri funkcije:

- neposredno pamćenje (često se naziva i radnim pamćenjem ili primarnim pamćenjem) odnosi se na fiksaciju informacije koja je izabrana za retenciju u senzornom pamćenju. Ova faza traje oko 30 sekundi do 1 minute, osim ako se informacija ne zadrži ponavljanjem. Privremeno zadržavanje informacije omogućeno je reverberacijskim neuralnim krugovima i ukoliko se to uzbuđenje ne transformira u stabilniju biokemijsku organizaciju, elektrokemijska aktivnost koja čini tragove neposrednog pamćenja spontano

nestaje i informacija se ne zadržava. Sadržaji neposrednog pamćenja su svjesni.

- ponavljanje je bilo koji repetitivni mentalni proces koji omogućava zadržavanje traga pamćenja. Informacije kojima se poklanja pažnja kodiraju se u kratkoročnom pamćenju, što se odnosi na mijenjanje ili interpretaciju informacija kako bi bile smislene za pojedinca te kako bi se mogle pohraniti i prizvati. Ponavljanjem se informacija može zadržati i satima te se povećava vjerojatnost trajne pohrane informacije.
- oblik kratkoročnog pamćenja koji se razlikuje od neposrednog pamćenja je kratkoročno pamćenje koje omogućava zadržavanje informacije od otprilike jednog sata do jednog ili dva dana - duže nego što perzistira uzbuđenje u reverberacijskim krugovima ili što to omogućuje ponavljanje, ali informacija još uvijek nije trajno pohranjena u dugoročnom pamćenju. Ovakvo *duže nestabilno pamćenje* opaža se kao produženje efekata uvježbavanja. Fiziološku osnovu ovog vida pamćenja vjerojatno predstavljaju posrednički biokemijski mehanizmi zadržavanja informacije (Doty, 1979; prema Lezak, 1983). Neki autori smataju da ovakav oblik zadržavanja informacije predstavlja, u stvari, svježe pohranjenu informaciju u dugoročnom pamćenju, koja je još osjetljiva na interferenciju, pa ne pokazuje stabilnost koja se veže uz dugoročno pamćenje.

*Dugoročno pamćenje* (LTM; sekundarno pamćenje, učenje) neograničenog je kapaciteta i odnosi se na sposobnost organizma da pohrani informacije. Proces pohranjivanja informacije naziva se konsolidacija i započinje već pola sekunde nakon što informacija uđe u STM i može trajati sve dok se informacija zadržava u njemu (Baddeley 1975; prema Lezak, 1983). Dugoročno pamćenje treba biti dobro organizirano kako bi se efikasno mogla pronaći pohranjena informacija. Pamćenje se organizira u skladu s značenjem i unutrašnjim kognitivnim shemama pojedinca, za razliku od organizacije u kratkoročnom pamćenju koja se temelji na kontigvitetu ili senzornim karakteristikama informacija (npr. slične boje, oblici). Fiziološku osnovu dugoročnog pamćenja čine biokemijski procesi koji uključuju sintezu proteina u neuronima (Lewis, 1991). Ove transformacije, vjerojatno vezane uz stvaranje novih dendritskih spina, stvaraju obrasce prijenosa uzbuđenja između stanica koje tvore tragove pamćenja (Rose i sur., 1976; prema Lezak, 1983). Čini se da ne postoji kortikalni centar za dugoročno pamćenje, već pamćenje uključuje niz kortikalnih i subkortikalnih centara. Pohrana i dosjećanje informacija u LTMu odvija se po principu asocijacija. Pri dosjećanju iz dugoročnog pamćenja osobito su važni znaci

za dosjećanje (retrieval cues) koji nas "vode" u šire područje pamćenja u kojem bi se mogla nalaziti željena informacija (Zarevski, 1994.).

Uz model tri faze pamćenja u neuropsihologiji pamćenje se često dijeli na *recentno* i *udaljeno* pamćenje (Lezak, 1983). To su klinički termini kojima se opisuje pamćenje unutar nekoliko sati, dana, tjedana ili čak mjeseci (recentno) nasuprot starijim sjećanjima koja datiraju još iz djetinjstva (udaljeno). Kod normalnih osoba nije moguće odrediti gdje započinje udaljeno pamćenje, a završava recentno pamćenje, budući da ne postoji diskontinuitet u pohranjenim informacijama. No ovi koncepti postaju smisleni kada se govori o poremećajima pamćenja - *amnezijama*. Nemogućnost dosjećanja događaja prije traume mozga naziva se *retrogradna amnezija*, dok *anterogradna amnezija* predstavlja nemogućnost stvaranja novog dugoročnog pamćenja. Retro- i anterogradna amnezija kod pacijenata s poremećajem pamćenja ukazuje da postoji razlika u anatomskom supstratu odgovornom za novo učenje i dosjećanje (Lezak, 1983).

No, nemogućnost dosjećanja ne predstavlja nužno patološki proces, već je dio normalnog funkcioniranja svakog pojedinca. Zaboravljanje predstavlja nemogućnost prizivanja informacija iz dugoročnog pamćenja i objašnjava se pomoću četiri osnovna uzroka, koji se međusobno ne isključuju:

- postupno osipanje tragova pamćenja
- nemogućnost pronalaženja pohranjene informacije
- represija
- interferencija

Koji će od ova četiri uzroka biti najizraženiji, ovisi o materijalu i situaciji u kojoj se uči, vrsti pamćenja, vremenu zadržavanja (Zarevski, 1994.).

Efikasnost sustava pamćenja ovisi o tome koliko brzo i točno se može pronaći neka informacija. Efikasnost sustava pamćenja ispituje se na dva različita načina:

- *prepoznavanje* se odnosi na usporedbu zadane informacije s onom koja je pohranjena i predstavlja najlakši oblik
- *dosjećanje* koje predstavlja aktivan, kompleksan proces traženja informacije

### **Ispitivanje funkcija pamćenja**

Ispitivanje pamćenja u neuropsihologiji trebalo bi uvijek uključivati (Lezak, 1983):

- a) raspon neposrednog zadržavanja informacija
- b) učenje koje obuhvaća
  - opseg recentnog pamćenja
  - kapacitet učenja
  - kvalitetu pohranjivanja novousvojenog materijala
- c) efikasnost dosjećanja informacija iz recentnog i udaljenog pamćenja

Ove različite funkcije pamćenja trebaju se ispitivati u različitim receptivnim i ekspresivnim modalitetima, koristeći pri tome tehnike dosjećanja i prepoznavanja. Kada problemi pamćenja nisu centralni ili neuobičajeni, temeljitost ispitivanja može se smanjiti radi ekonomičnosti vremena te kooperativnosti i umora pacijenta (Lezak, 1983).

Testovi kojima se ispituje pamćenje mogu se podijeliti na testove koji ispituju verbalno pamćenje, konfiguracijsko vidno pamćenje, taktilno pamćenje, testove koji zahvaćaju specifične probleme pamćenja (udaljeno pamćenje, zaboravljanje, diferencijaciju pohrane i dosjećanja) te baterije testova za ispitivanje pamćenja (Lezak, 1983). Rey - Osterriethovim testom složenog geometrijskog lika (ROCFT) ispituje se vidno konfiguracijsko pamćenje tehnikom dosjećanja.

Kao mjera funkcioniranja vidnog pamćenja na ROCFTu uzima se rezultat ispitanika pri dosjećanju lika. Pri tome koriste se dva vida dosjećanja: neposredno i odgođeno. Neposredno dosjećanje ispituje se odmah po zadatku precrtavanja u intervalu ne dužem od 3 minute (Rey, 1946.). Pri odgođenom dosjećanju trajanje intervala nije uniformno, već ono varira od ispitivača do ispitivača, a također i u različitim istraživanjima. Kaplan preporučuje interval od 20 minuta, Brooks 30-minutni interval, Snow 40-minutni, a Montreal Neurological Institute interval u trajanju od 45 minuta s interferirajućim zadatkom (prema Lezak, 1983). Istraživanja su pokazala da ne postoji razlika u uratku na zadatku dosjećanja kada se interval odgođenog dosjećanja kreće unutar jednog sata (Erbert, 1982; prema Lezak, 1983).

Razlika između neposrednog i odgođenog dosjećanja uglavnom ne prelazi jedan ili dva boda te je opravdana upotreba Osterriethovih normi za usporedbu uratka u zadatku precrtavanja i dosjećanja. No, problem koji se javlja kod ispitivanja pamćenja testovima dosjećanja koji koriste konfiguracijski materijal jest da oni često zahtijevaju vidno-motorički odgovor - u slučaju ROCFTa crtanje. Dakle, kod ispodprosječnog uratka interpretacija je otežana jer neuspjeh može biti posljedica poremećaja u konstrukcijskim funkcijama, vidno perceptivnim funkcijama, slabog vidnog ili spacijalnog pamćenja, motoričkih poremećaja ili interakcija svih ovih faktora. Iz tog razloga pažnja se treba obratiti na kvalitetu ispitanikovog uratka, kako



bi se procijenio udio različitih komponenti u konačnom rezultatu (Lezak, 1983). Tako se pri zadatku dosjećanja i interpretaciji uratka pažnja treba obratiti i na način konstruiranja (crtanja) lika.

Uspjeh ispitanika u dva tipa dosjećanja pomaže raščlanjivanju diferencijalnog udjela konstukcijskih i mnestičkih deficita u slabom dosjećanju kompleksne figure. Pacijenti kod kojih je loš uradak posljedica spore organizacije složenih podataka, a ne narušenih vidno-spacijalnih sposobnosti, pokazuju tendenciju boljeg reproduciranja lika u zadatku neposrednog dosjećanja (Osterreith, 1944.; prema Lezak, 1983). Kod lezija lijeve hemisfere postoji tendencija da se uspješno reproducira opća struktura figure uz pojednostavljenja i gubitak detalja. Za razliku od toga, pacijenti s lezijom desne hemisfere koji su imali problema u zadatku precrtavanja, doživljavaju još veće poteškoće u zadatku dosjećanja (prema Lezak, 1983). Pacijenti s oštećenjima desne hemisfere ispuštaju puno elemenata figure te su reprodukcije (od precrtavanja do odgođenog dosjećanja) sve siromašnije. Nadalje, pacijenti s lezijama desne hemisfere koji imaju vidno-perceptivne deficite ili perceptivnu fragmentaciju također izobličuju i miješaju konfiguracijske elemente lika. Kod ozljeda frontalnog režnja, tendencije k perseveracijama, konfabulacijama, personalizacijama ili drugim izobličenjima lika koje se pojavljuju pri precrtavanju i neposrednom dosjećanju, povećavaju se pri ponovljenom dojsjećanju.

Uz Osterriethove norme razvijena su još dva pokazatelja kako bi se omogućilo preciznije razlikovanje uratka u tri različite situacije (prema Lezak, 1983):

- Snowov “postotak dosjećanja” koji omogućava uklanjanje efekta nivoa izvedbe u situaciji precrtavanja iz uratka pamćenja
- Brookov “postotak zaboravljanja” koji pruža informaciju o gubitku informacija između neposrednog i odgođenog dosjećanja.

Ovi pokazatelji vjerojatno imaju svoju najveću primjenu u istraživanjima i mogu biti korisni u situacijama kada ispitivač treba vrlo konkretno dokumentirati deficit s određenom preciznošću (Lezak, 1983).

### 1.1.3. PROVJERE METRIJSKIH KARAKTERISTIKA ROCFTa

#### **Provjere objektivnosti**

Metoda bodovanja koja se primjenjuje na ROCFT ne pruža sasvim jednoznačne kriterije procjene “neispravnosti” i “pogrešnog smještaja” elemenata koji se ocjenjuju te je iz tog razloga podložna subjektivnoj procjeni ocjenjivača (Loring, Martin i Meador, 1990). Većina provjera objektivnosti ROCFTa iz tog se razloga odnosi na stupanj slaganja između različitih procjenjivača.



Lieberman i sur. (1994) navode korelacije od 0.88 i 0.97 za precrtavanje i neposredno dosjećanje između procjenjivača, te korelacije od 0.96 i 0.99 za precrtavanje i dosjećanje kod jednog procjenjivača. U svom istraživanju Loring i sur. (1990) također navode visok stupanj slaganja između procjenjivača (0.98) za bodove u zadatku dosjećanja. Autori ne navode stupanj slaganja za situaciju precrtavanja jer više od 95% ispitanika je postiglo maksimalni broj bodova. Fastenau i sur. (1996) navode stupanj slaganja između procjenjivača pri bodovanju uratka pacijenata s epilepsijom od 0.99, te 0.98 na kontrolnoj skupini u zadatku precrtavanja. Pri ispitivanju neposrednog dosjećanja korelacije između procjenjivača iznosile su 0.98 kod EPI skupine i 0.97 kod kontrolne skupine. Autori navode i korelacije na ukupnom uzorku koje iznose 0.97 za obje testne situacije. Pri ispitivanju odgođenog dosjećanja korelacije na uratku kliničke skupine iznose 0.98, kontrolne skupine 0.95, a na ukupnom uzorku 0.96.

### **Provjere pouzdanosti**

Postoji relativno malo provjera pouzdanosti ROCFTa i općenito sustavnih istraživanja metrijskih karakteristika ROCFTa. Fastenau i sur. (1996) navode podatke o internalnoj pouzdanosti ROCFTa. Cronbachovi  $\alpha$ -koeficijenti za precrtavanje, neposredno dosjećanje i odgođeno dosjećanje iznose redom: 0.93, 0.87 i 0.87.

### **Provjere valjanosti**

Većina istraživanja usmjerenih na valjanost ROCFTa odnosi se na konkurentu valjanost, odnosno o valjanosti se zaključuje na temelju mogućnosti razlikovanja različitih dijagnostičkih skupina spram normalne populacije, te međusobnog razlikovanja različitih vrsta poremećaja. Većina istraživanja ovog tipa usmjerena je na ispitanike odrasle dobi.

Smanjen uradak na mjerama vidnokonstrukcijskih i mnestičkih sposobnosti ROCFTa ustanovljen je kod pojedinaca s bipolarnim afektivnim poremećajem (Jones i sur., 1994) i depresivnih pacijenata (King i sur., 1995.; Boone i sur., 1995). Graham i Hodges (1997) navode smanjen uradak pacijenata s Alzheimerovom bolešću u zadatku precrtavanja, dok se pacijenti sa semantičkom demencijom ne razlikuju u tom zadatku od normalne populacije. U zadatku odgođenog dosjećanja obje grupe imaju smanjen uradak u odnosu na intaktnu populaciju, no pacijenti sa semantičkom demencijom pokazuju bolje dosjećanje u odnosu na grupu s Alzheimerovom bolešću. Pregled radova vezanih uz uradak shizofrenih pacijenata na ROCFTu i drugim testovima neverbalnog pamćenja pokazuje heterogenost nalaza (Heinrichs i sur., 1998). Rad Fastenaua i sur. (1996) ukazuje na relativno slabu diskriminativnost ROCFTa između pacijenata s epilepsijom i kontrolne skupine.

Seidman i sur. proveli su niz istraživanja na djeci s poremećajem pažnje i hiperaktivnošću (ADHD) (1995; 1997). Djeca i adolescenti s ADHDom imaju značajno slabiji uradak na ROCFTu u odnosu na normalnu populaciju, iako postoji trend poboljšanja uratka s dobi. Pri tome su značajni deficiti vidljivi u organizacijskoj komponenti, osobito u starijoj dobi. Primjene ROCFTa na autističnoj djeci (Prior i Hoffman, 1990) pokazale su da ne postoji razlika u tipu konstrukcije, broju bodova i vremenu rada pri precrtavanju, te vremenu rada u zadatku dosjećanja u odnosu na normalnu populaciju, no statistički značajna razlika ustanovljena je na broju bodova i tipu konstrukcije pri dosjećanju. Vicari i sur. (1996) u svom istraživanju pokazali su kako je uradak na ROCFTu kod djece s Williamsovim sindromom značajno snižen u odnosu na normalnu populaciju.

## **1.2. RAZVOJNE PROMJENE NA ROCFTu**

Postoji relativno mali broj istraživanja usmjeren na razvojne promjene na ROCFTu. Činjenica je da se uradak djece školske dobi poboljšava u funkciji maturacije i te promjene se smatraju odrazom promjena u vidnokonstruktivnim sposobnostima djece. Kao podražajni materijal per se, ROCFT predstavlja hijerarhijski organiziranu strukturu koja se sastoji od globalnih elemenata (npr. glavni pravokutnik) i elemenata više lokalog karaktera (detalji). Gledana svaka zasebno, niti jedna komponenta lika nije iznad grafičke kompetencije šestogodišnjaka (Akshoomoff i Stiles, 1995a). Razvoj vidnokonstruktivnih sposobnosti na ROCFTu može se sagledati u odnosu na 2 procesa, nužna za uspješno izvođenje zadatka precrtavanja:

- identifikaciju sastavnih dijelova lika
- integraciju tih dijelova u koherentnu cjelinu

Istraživanja unutar razvojne psihologije usmjerila su pažnju na pitanje da li djeca obrađuju informacije fragmentarno i obraćaju pažnju na dijelove složenih podražaja ili im pristupaju holistički, bez proučavanja dijelova. Ginzburg i Oppers (1979; prema Karapetsas i Vlachos, 1997) smatraju da djeca mlađa od 7 godina imaju problema pri percepciji i diskriminaciji sastavnih dijelova ROCFTa. Između 7. i 12. godine dolazi do promjena u percipiranju i identifikaciji dijelova ROCFTa; u toj dobi djeca mogu

vidjeti da se lik sastoji od zasebnih individualnih dijelova što ukazuje na sazrijevanje perceptivno analitičke funkcije (Waber, 1977). Danas postoji niz dokaza da već i predškolska djeca obrađuju informacije analitički (prema Akshoomoff i Stiles, 1995a). Djeca identificiraju sastavne dijelove uzorka i integriraju te dijelove u koherentnu cjelinu. Iako djeca mogu analizirati oblike, postoji sistematska promjena u katarakteru te analize. Mlađa djeca izdvajaju jednostavnije i više specijalno nezavisne dijelove nego starija djeca, te kombiniraju ove dijelove koristeći jednostavnije setove odnosa nego starija djeca (Akshoomoff i Stiles, 1995a). Dakle, postoji sistematska promjena u vrsti, odnosno tipu dijelova koji se identificiraju, ali i u načinu integriranja tih dijelova s razvojem. Dosadašnja istraživanja su pokazala da već i vrlo mala djeca (6 godina) uključuju u svoje crteže većinu detalja koje sadrži ROCFT (Akshoomoff i Stiles, 1995a). Između 6. i 9. godine djeca koriste fragmentirani pristup u precrtavanju ROCFTa, što znači da se detalji slažu jedan na drugog bez očitog cjelokupnog plana, iako je figura često globalno prepoznatljiva (Akshoomoff i Stiles, 1995a). Već šestogodišnjaci razlažu lik na jednostavnije komponente, no sposobnost integracije se povećava s dobi. Općenito, strategije precrtavanja koje koriste mlađa djeca u odnosu na stariju djecu i odrasle sadrže više koraka u precrtavanju. Nakon 9. godine, pristup precrtavanju je više konfiguracijski (Akshoomoff i Stiles, 1995a). Većina ispitanika prema nalazima tih istraživanja počinje crtež glavnim pravokutnikom ili detaljem vezanim na njega, te završava glavni pravokutnik prije crtanja ostatka lika. Takav način precrtavanja odgovara strategiji koju koriste odrasli ispitanici (Akshoomoff i Stiles, 1995a).

Dok postoji mali broj spoznaja o razvoju vidnokonstruktivskih sposobnosti kod djece, u okviru psihologije postoje široke spoznaje o razvojnim promjenama u pamćenju. Razvoj pamćenja karakterizira promjena u brzini i efikasnosti obrade informacija, stjecanje efikasnijih strategija enkodiranja i prizivanja informacija, automatsko korištenje tih strategija te sve veća efikasnost u uparivanju mnemoničkih strategija sa zadatkom učenja. Model triju faza pamćenja obuhvaća razvojne promjene na dva načina: postoji razlikovanje strukturalnih karakteristika pamćenja (SR, STM i LTM - fizički sustav i ugrađeni procesi koji daju biološka ograničenja pamćenju) i kontrolnih procesa (mnemoničke strategije).

Istraživanje koje su proveli Akshoomoff i Stiles (1995b) pokazuje da se s dobi povećava broj reproduciranih jedinica na ROCFTu u zadatku neposrednog dosjećanja. Autori navode da reprodukcije po sjećanju sadrže manje elemenata nego reprodukcije prema predlošku, a osobito se to odnosi na sitnije detalje. Djeca mlađa od 9 godina češće ispuštaju konfiguracijske dijelove ROCFTa (npr. dijagonale, glavni pravokutnik), manje su precizna u crtanju detalja i konfiguracijskih elemenata, te često krivo smještaju detalje, nego starija djeca. Također, autori zapažaju da djeca

često u zadatku dosjećanja prvo crtaju najsalijentnije elemente ROCFTa, a zatim dodaju ostale detalje kojih se mogu dosjetiti. Način konstrukcije ROCFTa (metoda crtanja) koju djeca koriste uglavnom je isti u zadatku precrtavanja i zadatku neposrednog dosjećanja. Način na koji djeca analiziraju ROCFT u zadatku precrtavanja utječe na točnost dosjećanja i na proces dosjećanja. Drugim riječima, djeca koja razbijaju ROCFT na manje dijelove pri precrtavanju, dosjećaju se također na fragmentaran način i uglavnom pamte manje elemenata. Autori zaključuju da normalne razvojne promjene u zadatku neposrednog dosjećanja odražavaju razvoj pamćenja, ali i razvoj vidnokonstrukcijskih sposobnosti.

No, da bismo mogli razmatrati promjene uratka na ROCFTu do kojih dolazi uslijed maturacije, nužno je poznavati osnove razvoja središnjeg živčanog sustava (CNSa).

### 1.3. RAZVOJ CENTRALNOG ŽIVČANOG SUSTAVA

Općenito, dvije dimenzije definiraju razvoj centralnog živčanog sustava. Prva od njih je genetski kod budući da se pojedinačne stanice razvijaju prema genetskoj osnovi te je njihov razvoj predeterminiran parametrima rasta. Drugu dimenziju čini sazrijevanje centralnog živčanog sustava koji pokazuje određeni stupanj fleksibilnosti ili plasticiteta u adaptivnoj reakciji na okolinu, kako se populacije stanica uključuju u funkcionalne sisteme (Tramontana & Hooper, 1988).

Razvoj centralnog živčanog sustava započinje za vrijeme embrionalnog razvoja. Proces rasta i diferencijacije centralnog živčanog sustava sastoji se od serije promjena koje se odvijaju prema relativno fiksnoj sekvenci, što uključuje (Tramontana & Hooper, 1988):

1. proliferaciju i migraciju stanica
2. diferencijaciju stanica
3. mijelinizaciju

1. *proliferacija i migracija* - tijekom trećeg tjedna gestacije formira se neuroektoderm. Neuroektodermalna demarkacija prekursora mozgovnih stanica iz drugih embrionalnih stanica stvara distinktivnu neuralnu cijev tijekom četvrtog tjedna gestacije, nakon čega slijedi ubrzano stvaranje stanica mozga. Na unutrašnjoj stijenci neuralne cijevi formiraju se prekursori glija stanica i neuroblasti koji će se razviti u neurone. Mjesto i vrijeme nastanka stanice u ovoj fazi determinira njezinu funkciju u zrelom CNSu. Općenito, neuroni se stvaraju ranije od glija stanica,

neuroni koje nalazimo u dubljim slojevima korteksa stariji su od neurona u gornjim slojevima kore, a cerebelarni neuroni stvaraju se kasnije u proliferaciji. Proliferacija stanica usporava pred kraj prvog trimestra trudnoće i većina neurona je formirana početkom zadnjeg trimestra. Završetkom dijeljenja neuroblasta, dolazi do migracije neurona. Precizno vrijeme razvoja i migracije stanica u specifične citoarhitektonske regije varira. Cilj migracije stanica je smještanje neurona na njihove funkcionalne lokacije zrelog CNSa, što će omogućiti diferencijaciju stanica. Stanice migriraju u pločama (laminama) stanica. Te ploče tvorit će višeslojnu sivu tvar i različite subkortikalne jezgre. Kada grupa stanica dospije na površinu mozga, započinje diferencijacija. Također, dolazi i do migracije nove lamine stanica, koja prolazi kroz postojeće slojeve i stvara novi vanjski sloj. Tako korteks sazrijeva od unutrašnjih prema vanjskim strukturama.

2. *diferencijacija* - obuhvaća više komponenti koje vode omogućavanju zrelosti postojećih struktura: formiranje aksona i dendrita, maturaciju staničnog tijela (omogućava normalni metabolizam stanice), formiranje sinaptičkih veza, maturaciju enzima, sinteze i pohrane neurotransmitera. Aksoni se počinju razvijati za vrijeme migracije stanica, te izlazeći ili ulazeći u određene slojeve tvore bijelu tvar. Rast dendrita obično započinje kada stanica dospije na svoje ciljno mjesto u korteksu. Rast dendrita je paralelan rastu aksona, iako sporiji, i obično je tempiran tako da dostigne razvoj aksona koji ih trebaju inervirati. Iako se dugo vremena smatralo da je formiranje sinapsi sukcesivno i paralelno različitim razvojnim obrascima migracije i maturacije stanica, novija istraživanja pokazuju da formiranje sinaptičkih veza započinje simultano u svim kortikalnim slojevima i područjima (Rakic i sur., 1986; prema Kolb i Whishaw, 1996). Kako se uspostavljaju relevantne sinaptičke veze i komunikacija između neurona, oni postaju aktivni u specijaliziranim funkcionalnim sistemima. Iako je diferencijacija karakteristična za prenatalni razvoj, ona se nastavlja i u perinatalnom periodu. Aspekti diferencijacije poput dendritskog razvoja (razvoj dendritskih spina), formiranja sinaptičke mreže i farmakologije sinapse (specificitet neurotransmitera) imaju snažnu okolinsku komponentu i odvijaju se u interakciji organizma s postnatalnom okolinom (Kolb & Whishaw, 1996). Upravo taj okolinski kontekst je nužan za razvoj CNSa i on služi kao smjernica za daljnji razvoj.
3. *mijelinizacija* - neuroni su strukturalno zreli prije mijelinizacije, međutim njihova se funkcionalna zrelost postiže tek završetkom izgradnje mijelinske ovojnice oko aksona. Iz tog razloga mijelinizacija se može koristiti kao indeks na temelju kojega se procjenjuje sekvenca kojom komponente CNSa dostižu funkcionalne nivoe

odraslih (Risser & Edgell, 1988; prema Tramontana & Hooper, 1988). Mijelinsku ovojnici luče glija stanice (oligodendrociti). Mijelinizacija započinje tijekom prenatalnog perioda, traje kroz djetinjstvo i završava tijekom puberteta. Mijelinizacija primarnih senzornih i motornih područja započinje neposredno po rođenju, dok se frontalna i parijetalna područja mijeliniziraju posljednja, što započinje u postnatalnom periodu i traje do 15. godine ili duže. Smatra se da frontalna područja i posteriorni asocijativni korteks poprimaju funkcionalnu razinu nalik odrasloj oko 10. - 12. godine starosti.

Nakon rođenja, razvoj mozga nije linearan, već postoji trend da se mozgovna masa povećava u nepravilnim periodima. Rabinowicz (1986) zaključuje, na temelju svojih istraživanja debljine korteksa, veličine piramidalnih stanica i gustoće neurona, da se važan period u kortikalnoj maturaciji odvija između 15 i 24 mjeseca starosti, zatim dolazi do kortikalnog "remodeliranja" između 6. i 8. godine, 10. i 12. te oko 18. godine (prema Lewis, 1991). Epstein (1986) navodi konzistentna povećanja u rastu mozga u periodu od 3. do 10. mjeseca, oko 1.5 godine, zatim od 2. do 4. godine, 6. do 8., 10.-12. te 14.-16. godine (prema Kolb & Whishaw, 1996). Ova povećanja vjerojatno su posljedica mijelinizacije i povećanja broja dendrita. Može se očekivati da takvo povećanje u kortikalnoj kompleksnosti korelira s povećanjem kompleksnosti bihevioralnih funkcija, te se paralelno svakoj fazi rasta mozga mogu očekivati značajne, pa čak i kvalitativne, promjene u kognitivnom funkcioniranju.

Važan aspekt razvoja CNSa predstavlja lateralizacija funkcija. Postoje dvije osnovne hipoteze kada se govori o razvoju lateralizacije i hemisferne specijalizacije kod djece (Kinsbourne, 1997). Prema hipotezi "invarijantne lateralizacije" hemisferna lateralizacija funkcija je konstantna. Alternativno gledište pruža hipoteza "progresivne lateralizacije" prema kojoj se u ranim fazama mentalne funkcije baziraju na funkcioniranju obje hemisfere te se lateralizacija verbalnih funkcija u lijevu hemisferu a spacijalnih funkcija u desnu odvija tijekom djetinjstva.

Većina podataka dobivena je iz dva tipa istraživanja - istraživanja temeljena na efektima lateraliziranih lezija kod djece i istraživanja lateralizacije kod normalne djece. Najveći broj istraživanja u ovom području usmjeren je na verbalne funkcije. Dvije osnovne metode koje se koriste u istraživanjima lateralizacije verbalnih funkcija na normalnoj djeci su metoda dihotičkog slušanja te metoda podijeljenog vidnog polja. Istraživanja s dihotičkim slušanjem daju malo eksperimentalne podrške hipotezi progresivne lateralizacije, bez obzira da li se gradijent lateralizacije definira s kulminacijom u pubertetu ili ograničava na prvih 5 godina života. Ukoliko se

lateralizacija verbalnih funkcija razvija, njen razvoj je završen prije treće godine, što je najranija dob u kojoj je moguće aplicirati metodu dihomičkog slušanja. Vizualna metoda testiranja verbalne lateralizacije teško je primjenjiva na djeci predškolskog uzrasta jer se kao podražajni materijal koriste pisane riječi. Istraživanja verbalne lateralizacije provedena tehnikom podijeljenog vidnog polja na djeci školske dobi pokazuju prednost desne polovice vidnog polja, bez obzira na dob (Lewandowski, 1982; Marcel & Rajan, 1975; prema Kinsbourne, 1997). Istraživanja u kojima je ustanovljena razvojna progresija daju vrlo nejednoznačne rezultate koji su vjerojatno posljedica metodoloških razlika (prema Kinsbourne, 1997). U svakom slučaju ne postoji podrška progresivnoj lateralizaciji koja bi trajala do puberteta. Kada je korištena paradigma verbalno-manualne interferencije, trogodišnja djeca pokazuju interferenciju verbalnih funkcija s aktivnošću desne ruke, što ukazuje da je govor u toj dobi već lateraliziran u lijevoj hemisferi, dajući podršku invarijantnosti lateralizacije govora (prema Kinsbourne, 1997).

Manje se zna o lateralizaciji neverbalnih funkcija za koje se smatra da su lateralizirane u desnoj hemisferi. Ispitivanja haptičkom percepcijom pokazala su tipičnu prednost lijeve ruke već kod dvo- i trogodišnje djece u zadatku diskriminacije oblika (Rose, 1984; prema Kinsbourne, 1997), prednost lijeve ruke kod predškolaca i djece školske dobi pri aplikaciji besmislenih oblika (Kinsbourne, 1997). Prepoznavanje smislenih oblika daje manje konzistentne podatke, vjerojatno radi stupnja u kojem lijeva hemisfera sudjeluje u zadatku. Općenito, invarijantnost je generalno podržana kod dječaka, dok su mlađe djevojčice sklonije korištenju verbalnih strategija u kodiranju podražajnog ulaza (Kinsbourne, 1997).

Suportivni nalazi rane lateralizacije funkcija vezanih uz desnu hemisferu dolaze iz istraživanja utjecaja efekata lezija desne hemisfere u djetinjstvu. Niz autora navodi spacijalne deficite kod djece analogne onima nađenim kod odraslih osoba nakon oštećenja desne hemisfere (prema Kinsbourne, 1997).

Činjenica da je lateralizacija invarijantna nije kontradiktorna tvrdnji da se nalazi o lateralizaciji serijalno javljaju tijekom vremena unutar svake od hemisfera (Satz, Strauss & Whitaker, 1990). Taj se fenomen može bolje opisati kao progresivna intrahemisferna specijalizacija, nego kao lateralizacija. Naime, očito da različita specijalizirana centralna područja postaju funkcionalna u različitim vremenskim točkama tijekom djetinjstva.



## 2. CILJ

Iz navedenog vidljivo je da istraživanja bazirana na razvojnoj neuropsihologijskoj perspektivi imaju veliku teorijsku, ali i praktičnu vrijednost.

Rey - Osterriethov test složenog geometrijskog lika vrlo je važan instrument za neuropsihologijsku dijagnostičku procjenu odraslih, ali i djece. Njegova raširenost u praksi proizlazi iz vrijednosti informacija dobivenih ROCFTom: s jedne strane dobivaju se informacije o mehanizmima vidnokonstruktivske organizacije, uvid u psihološke strategije rješavanja problema, dok je s druge strane omogućena diferencijacija perceptivnih, motoričkih i mnestičkih funkcija.

Razvojni nivo, kao jedna od dimenzija heterogenosti neuropsihologijskog uratka, je problem kojem eksperimentalna neuropsihologija nije posvetila dovoljno pažnje. S obzirom na malo istraživanja na ovom području te neadekvatnost postojećih normi, psihologu u praksi otežano je razlikovanje razvojnog varijabiliteta uzrokovanog nezrelošću živčanog sustava od stvarnih deficita. Poznavanje normalnog razvoja vidnokonstruktivskih sposobnosti, kao i konfiguracijskog vidnog pamćenja kod djece, pruža indirektni uvid u vezu između razvoja neuroanatomskog supstrata i intelektualnih funkcija te omogućava prepoznavanje i razlikovanje normalnih varijacija i eventualnih razvojnih kašnjenja od stvarnih deficita.

Stoga je cilj ovog istraživanja bio provjeriti kako se mijenja uradak na Rey - Osterriethovom testu složenog geometrijskog lika u funkciji dobi.



### **3. PROBLEMI**

- 1. Utvrditi razlike među dobnim skupinama pri ispitivanju vidnokonstruktivskih sposobnosti ROCFTom na 3 mjere uratka.**
  
- 2. Utvrditi razlike među dobnim skupinama pri ispitivanju neposrednog vidnog pamćenja za konfiguracijski materijal ROCFTom na 3 mjere uratka.**

Mjere uratka ROCFTa obuhvaćaju:

- a) broj bodova**
- b) tip konstrukcije**
- c) vrijeme rada**

## HIPOTEZE

1. S obzirom na nalaze dosadašnjih istraživanja te spoznaje o razvoju vidnokonstrukcijskih sposobnosti i CNSa moguće je očekivati da se od 7. do 13. godine starosti u zadatku prectavanja ROCFTa:
  - a) povećava broj bodova
  - b) povećava učestalost nomenklaturno nižih tipova konstrukcije
  - c) skraćuje vrijeme rada
  
2. Sukladno nalazima istraživanja na području pamćenja, promjene u brzini procesiranja informacija i organizacije retencijskog materijala, moguće je očekivati da se pri ispitivanju konfiguracijskog neposrednog pamćenja ROCFTom od 7. do 13. godine starosti:
  - a) povećava broj bodova
  - b) povećava učestalost nomenklaturno nižih tipova konstrukcije

S obzirom na nejednoznačne rezultate istraživanja vezane uz vrijeme rada u zadatku neposrednog dosjećanja te mogućnost utjecaja drugih faktora na tu varijablu, postavljena je nul hipoteza: ne postoji razlika među dobnim skupinama u vremenu rada pri ispitivanju vidnog pamćenja ROCFTom.

## **4. METODA**

### **4.1. ISPITANICI**

#### *VARIJABLE IZBORA ISPITANIKA*

##### **Dob**

Istraživanja pokazuju da se u funkciji dobi mijenja kvalitativni (tip konstrukcije) i kvantitativni (broj bodova) uradak na ROCFTu.

U ovom istraživanju odabrane su skupine od 7. do 13. godine. Ovakav dobni raspon determiniran je, s jedne strane brojnim promjenama u CNSu koje mogu utjecati na vidno konstruktivne sposobnosti i mnestičke funkcije, a također i samim karakteristikama instrumenta. U praksi ROCFT se ne koristi na populaciji mlađoj od 8. godine, budući da se alternativni, simplificirani lik B smatra više prilagođen mogućnostima djece (Rey, 1946.). Kao gornja dobna granica odabrani su 13-godišnji ispitanici, budući da više od 50% ispitanika koristi I i II tip precrtavanja (Rey, 1946.). Sedmogodišnji ispitanici uključeni su kako bi se dobio uvid u uradak ispitanika u dobi koja je ispod donjeg dobnog kriterija za primjenu ROCFTa.

##### **Spol**

Rezultati istraživanja spolnih razlika na ROCFTu nisu jednoznačni. Kolb i Whishaw (1996) navode da na uzorku djece školske dobi ne postoje razlike u uratku u zadatku precrtavanja i dosjećanja. S druge strane, Karapetsas i Kantas (1991) navode postojanje razlika u spolu na uzorku koji je obuhvaćao djecu od  $5\frac{1}{2}$  do  $12\frac{1}{2}$  godina. Pri tome su djevojčice statistički značajno bolje od dječaka u periodu od  $8\frac{1}{2}$  do  $12\frac{1}{2}$  godina. U istraživanju provedenom na lijevorukoj djeci pokazalo se da djevojčice imaju razvijeniji tip konstrukcije nego dječaci između  $7\frac{1}{2}$  i  $8\frac{1}{2}$  godina te  $8\frac{1}{2}$  i  $9\frac{1}{2}$  godina. Ukoliko postoji razlika između spolova, nužne su separatne norme za kliničku procjenu muških i ženskih ispitanika.

U istraživanje su uključeni ispitanici oba spola. U svakoj dobnoj skupini pokušalo se izjednačiti broj muških i ženskih ispitanika.

##### **Dominantnost ruke**

Uobičajeni zahtjev u istraživanjima lateralizacije funkcija je dominantnost desne ruke čime se pokušava osigurati visok stupanj vjerojatnosti da ispitanici imaju jednak obrazac hemisferne lateralizacije funkcija. No, mala proporcija dešnjaka može imati dominantnu desnu hemisferu ili bilateralnu organizaciju verbalnih funkcija (Tadinac-Babić, 1993.).

Istraživanja utjecaja dominantnosti ruke na ROCFTu pokazala su da postoji određen utjecaj dominantnosti ruke na uradak. Karapetsas i Vlachos (1992) ustanovili su značajne razlike na uzorku ljevaka i dešnjaka školske dobi, i to u smjeru boljeg uratka dešnjaka.

Dominantnost ruke definirana je u terminima preferencije upotrebe lijeve ili desne ruke u vršenju različitih motornih radnji (Petz, 1992.). U ovo istraživanje uključeni su samo ispitanici s dominantnom desnom rukom.

## Inteligencija

Neka istraživanja utjecaja inteligencije na uradak na ROCFTu pokazala su da kod ispitanika mlađe i srednje zrele dobi inteligencija ne predstavlja relevantni faktor (Bennett-Levy, 1984), dok su Boone i sur. (1993, prema Plavšić, 1995.) našli pozitivnu korelaciju između inteligencije i uratka na ROCFTu. Autori smatraju da inteligencija nije relevantan faktor u mladosti i zreloj dobi, no ima značajan efekt na uradak u starijoj dobi. Također, analiza uratka s obzirom na razinu inteligencije (od prosječne do visoko natprosječne) ne daje statistički značajne razlike.

S obzirom na ove rezultate istraživanja, te mogući negativni efekt ispodprosječne inteligencije na uradak na ROCFTu, u istraživanje su uključeni ispitanici koji nemaju dijagnosticiran sniženi kvocijent inteligencije.

Ispitivanje je provedeno na 339 učenika dviju zagrebačkih osnovnih škola (OŠ Horvati, OŠ Bartola Kašića I). Kriteriji odabira ispitanika proizlaze iz gore navedenih relevantnih faktora i bili su:

- dob - od napunjene godine do godine i 11 mjeseca starosti (npr. dobna skupina 8 godina obuhvaćala je ispitanike od 8 godina do 8 godina i 11 mjeseci starosti)
- dominantnost desne ruke
- normalan ili korigiran vid
- nepostojanje trauma glave ili bolesti mozga
- normalan intelektualni razvoj

**TABLICA 4.1: PRIKAZ BROJA ISPITANIKA UKLJUČENIH U ISTRAŽIVANJE**

DOBNA SKUPINA	$N_m$	$N_z$	$N$
7	17	20	37

8	21	20	41
9	19	14	33
10	19	18	37
11	22	20	42
12	20	21	41
13	19	20	39
<b>Σ</b>	<b>137</b>	<b>133</b>	<b>270</b>

**LEGENDA:**  $N_m$ - broj muških ispitanika;  $N_z$ - broj ženskih ispitanika;  $N$  - broj muških i ženskih ispitanika;  
 $\Sigma$  - ukupna suma broja ispitanika

Na temelju podataka strukturiranog intervjua u istraživanje je uključeno 270 ispitanika (137 muških i 133 ženska). Intervju je sadržavao pitanja o dominantnosti ruke, normalnosti vida i starosti (datum rođenja). Podaci o dominantnosti ruke prikupljeni su putem razgovora. Podaci o traumama glave, smetnjama u razvoju, intelektualnim deficitima te bolestima mozga prikupljeni su u razgovoru s učiteljima.

#### 4.2. PRIBOR

Za provedbu ispitivanja korišten je slijedeći pribor:

1. predložak sa standardnim crtežom Rey-Osterriethovog složenog geometrijskog lika (forma A)
2. bijeli papiri formata A4
3. bojica
4. obična olovka
5. grupni protokol
6. zaporni sat

#### 4.3. POSTUPAK

Prije samog testiranja eksperimentator je došao u razred i objasnio da se radi o istraživanju razvoja dječjeg crteža te da će učenici koji sudjeluju morati nešto crtati. Nakon toga učenici su po abecednom redu odlazili u prostoriju gdje se provodilo testiranje.

Primjena ROCFTa je bila individualna, a ispitivanje su paralelno provodila dva eksperimentatora. Ispitanik je bio smješten nasuprot eksperimentatoru. Na početku ispitivanja eksperimentator je ispitaniku postavio niz pitanja (u svrhu prikupljanja demografskih podataka, podataka o vidu i dominantnosti ruke). Podaci prikupljeni tijekom intervjua upisivani su u protokol.

Nakon toga je eksperimentator pred ispitanika stavio bijeli list papira (format A4) u vodoravan položaj (dulja stranica papira paralelna s rubom stola) te dao uputu ispitaniku. Standardna uputa je glasila: "Pokazat ću ti jedan crtež. Tvoj zadatak je da ga što točnije precrtáš na ovaj papir. Ne trebaš se žuriti jer vrijeme rada nije ograničeno. Precrtavat ćeš bojicama. Za vrijeme crtanja ja ću ti izmjenjivati bojice s kojima radiš, ali na to se ne trebaš obazirati."

Po čitanju upute pred ispitanika je stavljen predložak i dana mu je prva bojica. Istovremeno je uključen zaporni sat. Tijekom precrtavanja eksperimentator je mijenjao bojice s kojima je ispitanik crtao (svaki puta kada je završen jedan dio konstrukcijske cjeline) i bilježio je njihov slijed na gornji kut papira na koji je ispitanik precrtavao lik. Time je omogućeno kasnije svrstavanje crteža u određeni tip konstrukcije.

Kada je ispitanik izjavio da je završio s precrtavanjem eksperimentator je zaustavio zaporni sat te uklonio predložak i crtež. Na poleđinu crteža je upisao ime i prezime ispitanika, razred, vrijeme precrtavanja i protokolarni broj ispitanika. Nakon toga pred ispitanika je ponovo stavljen bijeli list papira (A4 formata) u vodoravan položaj te mu je dana uputa: "Molim te, ponovo nacrtaj lik koji si sada precrtavao, ali ovaj put po sjećanju." (Kod mlađih ispitanika provjereno je da li su shvatili uputu. U slučaju da je nisu razumjeli, tražilo se da "nacrtaju ponovo crtež koji su precrtavali, ali sada bez gledanja u njega".) Ispitaniku je dana obična olovka i uključen je zaporni sat. Tijekom dosjećanja eksperimentator je bilježio na poleđini papira sa zadatkom precrtavanja redoslijed dosjećanja elemenata lika. Kada je ispitanik izjavio da je završio, zaporni sat je zaustavljen. Na poleđinu papira eksperimentator je zabilježio: ime prezime ispitanika, razred, vrijeme rada u zadatku dosjećanja te protokolarni broj.

Po završetku zadatka dosjećanja svaki ispitanik zamoljen je da ne razgovara o zadacima s drugim učenicima koji još nisu sudjelovali u istraživanju. Pri kraju obrade svakog razreda u razgovoru s učenicima provjereno je da li znaju u čemu se sastoji ispitivanje, odnosno koji su zadaci obuhvaćeni.

## 5. REZULTATI

U obradu podataka uključeni su rezultati 270 ispitanika (137 dječaka i 133 djevojčice).

Obrada podataka obuhvaća 8 varijabli:

- 2 varijable karakteristika ispitanika

- dob ispitanika

- spol ispitanika
- 6 varijabli uratka na ROCFTu s obzirom na testnu situaciju (ispitivanje vidnokonstrukcijskih funkcija - precrtavanje; ispitivanje neposrednog vidnog konfiguracijskog pamćenja - neposredno dosjećanje)
- broj bodova pri ispitivanju vidnokonstrukcijskih funkcija
  - tip konstrukcije pri ispitivanju vidnokonstrukcijskih funkcija
  - vrijeme rada pri ispitivanju vidnokonstrukcijskih funkcija
  - broj bodova pri ispitivanju neposrednog vidnog konfiguracijskog pamćenja
  - tip konstrukcije pri ispitivanju neposrednog vidnog konfiguracijskog pamćenja
  - vrijeme rada pri ispitivanju neposrednog vidnog konfiguracijskog pamćenja

Bodovanje je provedeno prema Osterriethovom sustavu (Rey, 1946.; Lezak, 1983).

Statistička obrada prikupljenih podataka provedena je pomoću statističkog programa SPSS verzija 6.1.

## **5.1. UTJECAJ DOBI PRI ISPITIVANJU VIDNO-KONSTRUKCIJSKIH FUNKCIJA**

Kako bi se odgovorilo na prvi postavljeni problem provjeren je efekt dobi na svaku varijablu uratka u zadatku precrtavanja ROCFTa. U analizu je uključena i varijabla spola radi kontrole mogućeg utjecaja spola na uradak.

### **a) broj bodova**

Deskriptivna statistika za varijablu broj bodova u zadatku precrtavanja svake dobne skupine prikazana je u tablici 5.1.

**TABLICA 5.1.: OSNOVNI DESKRIPTIVNI POKAZATELJI VARIJABLE BROJ BODOVA U ZADATKU PRECRTAVANJA**

DOBNA SKUPINA	M	$\sigma$	MIN	MAX	N
7	24,58	5,447	11,0	35,0	37
8	26,93	4,866	15,0	36,0	41
9	29,71	3,818	19,0	35,0	33
10	31,75	2,948	24,0	36,0	37
11	31,81	2,707	26,0	36,0	42
12	32,00	3,122	24,0	36,0	41
13	33,59	2,058	29,0	36,0	39

Kako bi se provjerio efekt dobi te eventualni efekt varijable spola na broj bodova u zadatku precrtavanja na ROCFTu provedena je dvosmjerna analiza varijance. Prije nego što se pristupilo analizi varijance provjereno je da li su ispunjeni uvjeti za analizu varijance: normalitet distribucije i homogenost varijanci.

U svrhu provjere normaliteta distribucije proveden je Kolmogorov - Smirnov test normaliteta distribucije za svaku dobnu skupinu te za spolne skupine. Kolmogorov - Smirnov metoda pokazala je da se niti jedna distribucija broja bodova dobnih skupina u zadatku precrtavanja statistički značajno ne razlikuje od normalne.

Kolmogorov-Smirnov test normaliteta distribucije na spolnim skupinama je pokazao da se distribucija bodova u zadatku precrtavanja statistički značajno razlikuje od normalne kod muških (K-S  $z = 2,0789$ ;  $p < 0,05$ ) i ženskih ispitanika (K-S  $z = 1,7239$ ;  $p < 0,05$ ).

Kako bi se provjerilo da li je uvjet homoscedasticiteta varijance dobnih skupina zadovoljen proveden je Bartellettov - Box test homogenosti varijance, te je utvrđena statistički značajna razlika između varijanci dobnih skupina ( $F=4,37234$ ;  $df=13/38033$ ;  $p<0,0001$ ) iz čega se može zaključiti da varijance dobnih skupina ne pripadaju istoj populaciji.

Levenov test homogenosti varijance pokazao je da ne postoji statistički značajna razlika u varijanci broja bodova između spolnih skupina ( $F=0,1839$ ;  $df=1/268$ ;  $p>0,05$ ).



Usprkos tome što broj bodova u zadatku precrtavanja nije normalno distribuiran kod djevojčica i dječaka te što varijance dobnih skupina nisu podjednake, rezultati su obrađeni dvosmjernom analizom varijance. Naime, ukoliko su ispitanici iz dobnih i spolnih skupina izabrani po slučaju iz populacije (osigurana homogenost u odnosu na relevantne faktore), čak i veća odstupanja u odnosu na normalitet distribucije i homogenost varijanci nemaju značajniji utjecaj na konačni rezultat analize varijance (prema Kolesarić, 1974.).

Provedena je dvosmjerna analiza varijance nacрта: 7(dob) x 2(spol). Dvosmjernom analizom varijance utvrđen je statistički značajan utjecaj dobi ( $F=29,415$ ;  $df=6$ ;  $p<0,01$ ) i spola ( $F=5,483$ ;  $df=1$ ;  $p<0,02$ ) na broj bodova u zadatku precrtavanja na ROCFTu, dok interakcija između dobi i spola nije pokazala statističku značajnost (tablica 5.2.)

**TABLICA 5.2.: ZAVRŠNA TABLICA DVOSMJERNE ANALIZE VARIJANCE VARIJABLE BROJ BODOVA U ZADATKU PRECRTAVANJA**

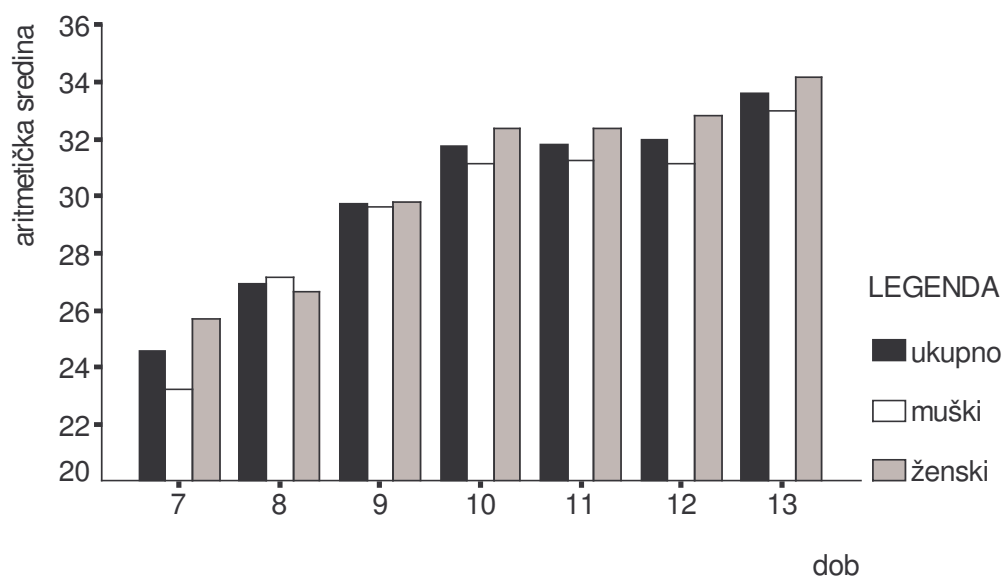
IZVOR VARIJABILITETA	SUMA KVADRATA	df	PROSJEČNI KVADRAT	F	p
glavni efekti	2487,487	7	355,355	25,866	<b>0,01</b>
dob	2424,633	6	404,105	29,415	<b>0,01</b>
spol	74,706	1	74,706	5,438	<b>0,02</b>
dvosmjerna interakcija	53,745	6	8,957	0,652	0,69
dob - spol	53,745	6	8,957	0,652	0,69
objašnjena varijanca	2521,345	13	193,950	14,118	<b>0,01</b>
rezidual	3516,955	256	13,738		
suma	6038,300	269	22,447		

Kako bi se utvrdile statistički značajne razlike među pojedinim dobnim skupinama u broju bodova provedena je jednosmjerna analiza varijance za varijablu dobi ( $F=28,755$ ;  $df=6/263$ ;  $p<0,01$  - prilog 9.2.) te su po njoj razlike između dobnih skupina provjerene Sheffeovim testom.

Sheffeov test pokazao je da se sljedeće dobne skupine razlikuju u broju bodova u zadatku precrtavanja ROFCTa ( $p<0,05$ ):

	7	8	9	10	11	12	13
7			•	•	•	•	•
8				•	•	•	•
9							•
10							
11							
12							
13							

Serijom t-testova provjerene su razlike u broju bodova između djevojčica i dječaka u svakoj od dobnih skupina. Niti jedan od t-testova nije statistički značajan. Rezultati testiranja razlika s obzirom na spol prikazani su u prilogu (9.3.).



**SLIKA 5.1.: GRAFIČKI PRIKAZ PROMJENA BROJA BODOVA U FUNKCIJI DOBI I SPOLA PRI ISPITIVANJU VIDNOKONSTRUKCIJSKIH SPOSOBNOSTI**

Iako niti jedna razlika između muških i ženskih ispitanika nije statistički značajna, iz grafičkog prikaza promjene broja bodova u funkciji spola i dobi vidljivo je da postoji trend boljeg uratka odnosno većeg broja bodova kod djevojčica u odnosu na dječake.

### b) tip konstrukcije

Za obradu rezultata ispitanika na ovoj varijabli odabrane su neparametrijske statističke metode budući da tip konstrukcije predstavlja ordinalnu skalu.

U tablici 5.3. prikazana je učestalost javljanja određenih tipova konstrukcije s obzirom na dobne skupine.

**TABLICA 5.3.: FREKVENCije TIPOVA KONSTRUKCIJE U ZADATKU PRECrtAVANJA (N=270)**

dob	7	8	9	10	11	12	13

tip	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
I	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	2,4	4	10,3
II	2	5,4	4	9,8	4	12,1	10	27,0	14	33,3	13	31,7	15	38,5
III	22	59,5	18	43,9	19	57,6	17	45,9	18	42,9	21	51,2	13	33,3
IV	8	21,6	16	39,0	10	30,3	9	24,3	10	23,8	6	14,6	7	17,9
V	5	13,5	3	7,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Prije testiranja utjecaja dobi na tip konstrukcije ROCFTa, Wilcoxonovim testom sume rangova (s korekcijom za vezane rangove) provjereno je da li postoji kontaminirajući efekt spola na tip konstrukcije u zadatku precrtavanja ROCFTa. Kao što je vidljivo iz tablice 5.4. Wilcoxonovim testom sume rangova nije ustanovljen statistički značajan efekt spola na tip konstrukcije u zadatku precrtavanja ROCFTa.

**TABLICA 5.4.: REZULTATI WILCOXONOVOG TESTA SUME RANGOVA ZA TIP KONSTRUKCIJE U ZADATKU PRECRTAVANJA**

SPOL	PROSJEČNI RANG	N
m	138,54	137
ž	132,37	133
W	z	p
17605,5	- 0,6966	0,4861

Da bi se provjerilo da li dob utječe na tip konstrukcije pri ispitivanju vidnokonstruktivskih sposobnosti ROCFTom provedena je Kruskal-Wallisova jednosmjerna analiza varijance s obzirom na dobnu skupinu (tablica 5.5.).

**TABLICA 5.5.: REZULTATI KRUSKAL-WALLISOVE ANALIZE VARIJANCE ZA VARIJABLU TIP KONSTRUKCIJE U ZADATKU PRECRTAVANJA**

DOBNA SKUPINA	PROSJEČNI RANG	N
7	166,45	37
8	170,89	41
9	150,38	33
10	126,93	37
11	123,93	42
12	113,43	41
13	100,14	39
HI - KVADRAT	df	p
32,3884	6	<b>0,0001</b>

Kruskal-Wallisova analiza varijance polučila je statistički značajan efekt dobi na način konstruiranja ROCFT. Kako bi se ustanovilo koje dobne skupine se međusobno razlikuju po tipu konstrukcije, proveden je niz testova sume rangova (Wilcoxonov test). Rezultati su prikazani u prilogu (9.4.). Statistički značajne razlike u tipu konstrukcije ustanovljene su između slijedećih dobnih skupina ( $p < 0,05$ ):

	7	8	9	10	11	12	13
7				•	•	•	•
8				•	•	•	•
9						•	•
10							
11							
12							
13							

### c) vrijeme rada

Deskriptivna statistika varijable vrijeme rada u zadatku precrtavanja prikazana je u tablici 5.6. za svaku dobnu skupinu.

**TABLICA 5.6.: OSNOVNI DESKRIPTIVNI POKAZATELJI VARIJABLE VRIJEME RADA U ZADATKU PRECRTAVANJA**

dobna skupina	M [min]	M [s]	$\sigma$ [s]	MIN	MAX	N
7	7' 47"	467,541	200,933	3:39	16:02	37
8	5' 33"	332,780	109,677	2:20	10:09	41
9	5' 20"	319,788	88,975	2:21	8:49	33
10	5' 05"	305,541	125,860	2:16	14:00	37
11	4' 55"	295,262	101,494	2:10	9:10	42
12	3' 45"	224,512	89,871	1:33	6:35	41

13	3' 39"	218,949	102,029	1:21	12:51	39
----	--------	---------	---------	------	-------	----

**LEGENDA:** M[*min*] - aritmetička sredina izražena u minutama;  
M[*s*] - aritmetička sredina izražena u sekundama;  
σ[*s*] - standardna devijacija izražena u sekundama

Prije nego što je provedena dvosmjerna složena analiza varijance, provjeren je normalitet distribucija i homogenost varijanci.

Normalitet distribucije provjeren je Kolmogorov-Smirnov testom na svakoj dobnoj skupini, koji je pokazao da distribucije vremena rada u skupinama 7- i 13- godišnjaka statistički značajno odstupaju od normalne (tablica 5.7.). Provjera normaliteta distribucije unutar spolnih skupina pokazala je da se distribucija vremena rada statistički značajno razlikuje od normalne kod ženskih ispitanika (K-S  $z=1,4520$ ;  $p<0,05$ ), dok ne postoji statistički značajno odstupanje distribucije vremena rada od normalne distribucije kod dječaka (K-S  $z=1,3162$ ;  $p>0,05$ ).

**TABLICA 5.7.: REZULTATI KOLMOGOROV - SMIRNOV TESTA ZA VARIJABLU VRIJEME RADA U ZADATKU PRECRTAVANJA**

DOBNA SKUPINA	z	p
7	1,3549	<b>0,0509</b>
8	0,6925	0,7237
9	0,3634	0,9994
10	1,1054	0,1735
11	0,7842	0,5701
12	0,6627	0,7722
13	1,6709	<b>0,0075</b>

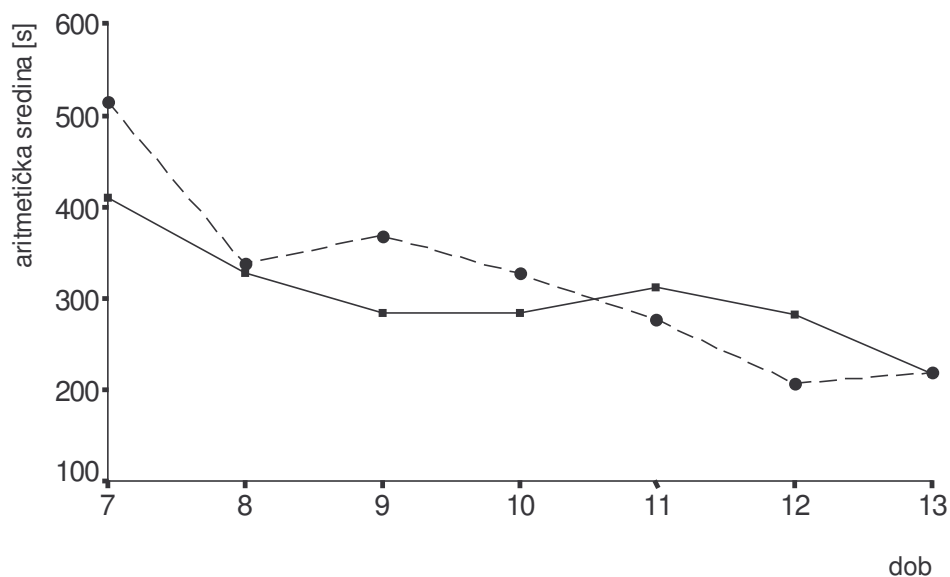
Provjera homogenosti varijance dobnih skupina provedena je Bartlett-Box testom. Dobiveni F omjer ukazuju na postojanje statistički značajne razlike u varijancama vremena precrtavanja ROCFTa ( $F=6,92798$ ;  $df=13/38033$ ,  $p<0,001$ ). Levenov test homogenosti varijance pokazao je da postoji statistički značajna razlika između varijanci spolnih skupina ( $F=14,2769$ ;  $df=1/268$ ;  $p<0,05$ ). Iako nije zadovoljen uvjet homogenosti varijance i normaliteta distribucije, zbog ranije navedenih razloga moguće je provesti analizu varijance.

S ciljem utvrđivanja utjecaja dobi na vrijeme rada u zadatku precrtavanja ROCFTa, provedena je dvosmjerna analiza varijance. Kao druga nezavisna varijabla uveden je spol kako bi se provjerio utjecaj spola na uradak te postojanje eventualne interakcije dobi i spola.

**TABLICA 5.8.: ZAVRŠNA TABLICA DVOSMJERNE ANALIZE VARIJANCE VARIJABLE VRIJEME RADA U ZADATKU PRECRTAVANJA**

IZVOR VARIJABILITETA	SUMA KVADRATA	df	PROSJEČNI KVADRAT	LEGENDA:	
				F	p
glavni efekti	1427808,550	7	203972,650	14,303	<b>0,01</b>
dob	1398468,418	6	233078,070	16,344	<b>0,01</b>
spol	24311,826	1	24311,826	1,705	0,19
dvosmjerna interakcija	233056,982	6	38842,830	2,724	<b>0,01</b>
dob - spol	233056,982	6	38842,830	2,724	<b>0,01</b>
objašnjena varijanca	1700307,509	13	130792,885	9,172	<b>0,01</b>
rezidual	3650666,358	256	14260,415		
suma	5350973,867	269	19892,096		

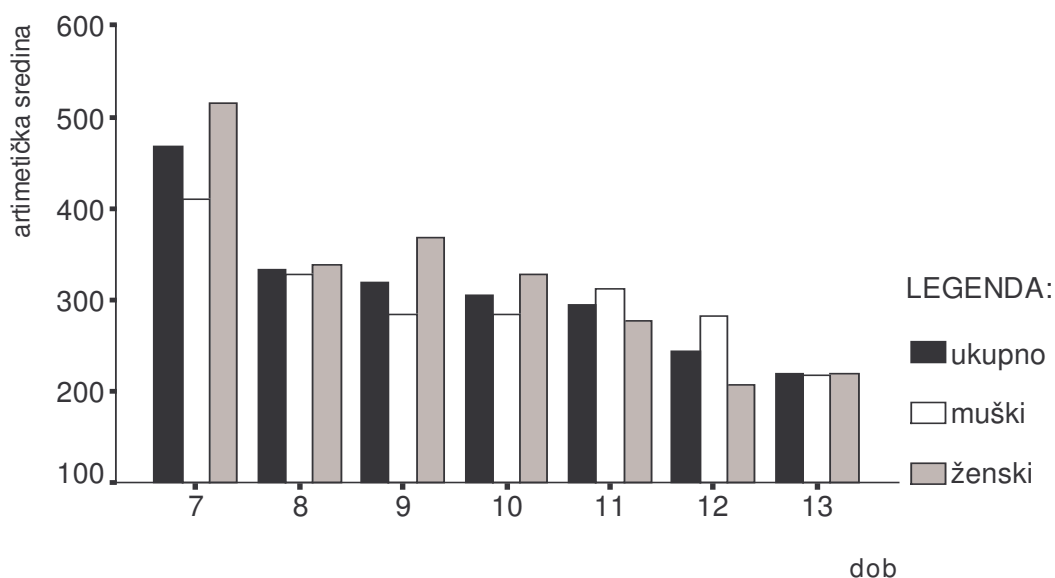
Iz tabelarnog prikaza rezultata po završenoj analizi varijance (tablica 5.8.) vidljivo je da postoji statistički značajan efekt dobi na vrijeme rada u zadatku precrtavanja ( $F=16,344$ ;  $df=6/256$ ;  $p<0,01$ ) dok efekt spola nije statistički značajan ( $F=1,705$ ;  $df=6/256$ ;  $p>0,05$ ). Interakcija dobi i spola pokazuje statističku značajnost na razini 0,01 (slika 5.2.).



**SLIKA 5.2.: GRAFIČKI PRIKAZ INTERAKCIJE DOBI I SPOLA NA VARIJABLI VRIJEME RADA PRI ISPITIVANJU VIDNO KONSTRUKCIJSKIH FUNKCIJA**

Iz grafičkog prikaza vidljivo je da se vrijeme rada smanjuje u funkciji dobi kod muških i ženskih ispitanika, kao i na ukupnom uzorku (slika 5.3.). Pri tome mlađe djevojčice sporije precrtavaju ROCFT nego dječaci. Nakon 10. godine djevojčice

kraće precrtavaju ROCFT nego dječaci, dok se s 13. godinom razlika između muških i ženskih ispitanika gubi.



**SLIKA 5.3.: GRAFIČKI PRIKAZ PROMJENA U VREMENU RADA U FUNKCIJI DOBI I SPOLA PRI ISPITIVANJU VIDNO KONSTRUKCIJSKIH FUNKCIJA**

Kako bi se utvrdilo koje se dobne skupine statistički razlikuju provedena je jednosmjerna analiza varijance ( $F=16,32$ ;  $df=6/263$ ;  $p<0,05$ ; prilog 9.5.), po kojoj su razlike između dobnih skupina ispitane Scheffeovim testom. Uz stupanj rizika od 0,05 ustanovljene su statistički značajne razlike u vremenu precrtavanja između slijedećih dobnih skupina:

	7	8	9	10	11	12	13
7		•	•	•	•	•	•
8							•
9							
10							
11							
12							
13							

## 5.2. UTJECAJ DOBI PRI ISPITIVANJU NEPOSREDNOG VIDNOG PAMĆENJA ZA KONFIGURACIJSKI MATERIJAL

Da bi se odgovorilo na drugi postavljeni problem, odnosno provjerio efekt dobi na uradak u zadatku neposrednog dosjećanja ROCFTa, provedena je dvosmjerna analiza varijance za svaku varijablu uratka. Pri tome je u obradu uključena varijabla spola kako bi se provjerio efekt spola na uradak.

### a) broj bodova

Deskriptivna statistika za broj bodova u zadatku neposrednog dosjećanja prikazana je u tablici 5.9.

**TABLICA 5.9.: OSNOVNI DESKRIPTIVNI POKAZATELJI VARIJABLE BROJ BODOVA U ZADATKU DOSJEĆANJA**

DOBNA SKUPINA	M	$\sigma$	MIN	MAX	N
7	11,42	5,938	2,0	22,0	37
8	13,84	5,292	6,0	24,5	41
9	15,97	4,637	5,0	27,0	33
10	21,11	5,837	10,0	33,0	37
11	19,26	6,223	7,0	31,0	42
12	19,07	5,331	7,0	30,0	41



13	20,96	6,283	5,5	30,0	39
----	-------	-------	-----	------	----

U svrhu provjere normaliteta distribucija rezultata proveden je Kolmogorov-Smirnov test normaliteta distribucije na svakoj dobnoj skupini. Sve distribucije se statistički značajno ne razlikuju od normalne distribucije.

Provjera normaliteta distribucije broja bodova u zadatku neposrednog dosjećanja za spolne skupine pokazala je da se distribucija broja bodova niti kod djevojčica (K-S  $z=1,0315$ ;  $p>0,05$ ) niti kod dječaka (K-S  $z=0,6576$ ;  $p>0,05$ ) statistički značajno ne razlikuje od normalne.

Uvjet homogenosti varijance dobnih skupina provjeren je Bartellett-Box testom. Rezultati ove analize pokazuju da ne postoji statistički značajna razlika u veličini varijance broja bodova pri dosjećanju različitih dobnih skupina ( $F=1,02729$ ;  $df=13/38033$ ;  $p>0,05$ ), što znači da varijance pripadaju istoj populaciji. Homogenost varijanci spolnih skupina provjerena je Levenovim testom te je ustanovljena statistički značajna razlika između varijanci ( $F=4,5933$ ;  $df=1/268$ ;  $p<0,05$ ).

Iako varijance spolnih skupina ne pripadaju istoj populaciji, provedena je dvosmjerna analiza varijance (dob x spol) za varijablu broja bodova u zadatku neposrednog dosjećanja ROCFTa. Kao što je već ranije napomenuto, opravdano je provesti analizu varijance ukoliko su uzorci jednake ili slične veličine, te ako su populacije međusobno slične u odstupanju od normalne distribucije (Petz, 1997.).

Dvosmjernom analizom varijance je utvrđeno postojanje statistički značajnog efekta dobi na broj bodova pri dosjećanju ( $F=16,473$ ;  $df=6/256$ ;  $p<0,05$ ), dok utjecaj spola i interakcija ne dostižu statističku značajnost (tablica 5.10).

**TABLICA 5.10.: ZAVRSNA TABLICA DVOSMJERNE ANALIZE VARIJANCE ZA VARIJABLU BROJ BODOVA U ZADATKU DOSJECANJA**

IZVOR VARIJABILITETA	SUMA KVADRATA	df	PROSJEČNI KVADRAT	F	p
glavni efekti	3280,558	7	468,651	14,554	<b>0,01</b>
dob	3182,641	6	530,440	16,473	<b>0,01</b>
spol	88,737	1	88,737	2,756	0,10
dvosmjerna interakcija	203,435	6	33,906	1,053	0,39
dob - spol	203,435	6	33,906	1,053	0,39
objašnjena varijanca	3459,317	13	266,101	8,264	<b>0,01</b>
rezidual	8243,165	256	32,200		
suma	11702,482	269	43,504		

Kako bi se utvrdile statistički značajne razlike među pojedinim dobnim skupinama u broju bodova provedena je jednosmjerna analiza varijance za varijablu dobi ( $F=16,3124$ ;  $df=6/263$ ;  $p<0,001$  - prilog 9.6.) te su po njoj razlike između dobnih skupina provjerene Sheffeovim testom.

Sheffeov test pokazao je da se slijedeće dobne skupine razlikuju u broju bodova u zadatku precrtavanja ROFCTa ( $p<0,05$ ):

	7	8	9	10	11	12	13
7				•	•	•	•
8				•	•	•	•
9				•			•
10							
11							
12							
13							

#### b) tip konstrukcije

S obzirom da tip konstrukcije predstavlja ordinalnu skalu, u obradi rezultata na ovoj varijabli korišteni su neparametrijski statistički testovi. Frekvencije tipova konstrukcije prikazane su u tablici 5.11.

**TABLICA 5.11.: FREKVENCije TIPOVA KONSTRUKCIJE U ZADATKU DOSJEĆANJA (N=270)**

dob	7		8		9		10		11		12		13	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
I	0	0,0	2	4,9	0	0,0	5	13,5	4	9,5	7	17,1	8	20,5
II	4	10,8	6	14,6	6	18,2	13	35,1	12	28,6	12	29,3	12	30,8
III	16	43,2	14	34,1	20	60,6	15	40,5	15	35,7	18	43,9	13	33,3
IV	2	5,4	9	22,0	6	18,2	4	10,8	9	21,4	2	4,9	5	12,8
V	15	40,5	10	24,4	1	3,0	0	0,0	2	4,8	2	4,9	1	2,6

Kako bi se provjerio eventualni efekt spola na tip konstrukcije u zadatku dosjećanja proveden je Wilcoxonov test sume rangova, uz korekciju za vezane rangove. Kao što je vidljivo iz tablice 5.12. nije utvrđen statistički značajan efekt spola na tip konstrukcije u zadatku neposrednog dosjećanja.

**TABLICA 5.12.: REZULTATI WILCOXONOVOG TESTA SUME RANGOVA VARIJABLE TIP KONSTRUKCIJE U ZADATKU DOSJEĆANJA**

SPOL	PROSJEČNI RANG	N
------	----------------	---

m	140,77	137
ž	130,07	133
W	df	p
17299,0	- 1,1791	0,2381

U svrhu odgovora na postavljeni problem utjecaja dobi na tip konstrukcije u zadatku neposrednog dosjećanja provedena je Kruskal - Wallisova jednosmjerna analiza varijance s korekcijom za vezane rangove (tablica 5.13.)

**TABLICA 5.13.: REZULTATI KRUSKAL - WALLISOVOVE ANALIZE VARIJANCE VARIJABLE TIP KONSTRUKCIJE U ZADATKU DOSJEĆANJA**

DOBNA SKUPINA	PROSJEČNI RANG	N
7	185,27	37
8	170,20	41
9	147,73	33
10	106,04	37
11	130,14	42
12	107,33	41
13	104,79	39
HI - KVADRAT	df	p
44,7178	6	<b>0,0001</b>

Utvrđen je statistički značajan efekt dobi na tip konstrukcije u zadatku neposrednog dosjećanja ROCFTa ( $\chi^2=40,76$ ;  $df=6$ ;  $p<0,05$ ).

S ciljem utvrđivanja statističkih razlika između pojedinih dobnih skupina u tipu konstrukcije proveden je niz Wilcoxonovih testova sume rangova (prilog 9.7.). Statistički značajne razlike utvrđene su između slijedećih dobnih skupina:

	7	8	9	10	11	12	13
7			•	•	•	•	•
8				•	•	•	•
9				•		•	•
10							
11							
12							
13							

### c) vrijeme rada

Deskriptivna statistika za varijablu vrijeme rada u zadatku neposrednog dosjećanja na ROCFTu za svaku dobnu skupinu ispitanika prikazana je u tablici 5.14.

**TABLICA 5.14.: OSNOVNI DESKRIPTIVNI PARAMETRI VARIJABLE VRIJEME RADA U ZADATKU DOSJEĆANJA**

dobna skupina	M [min]	M [s]	$\sigma$ [s]	MIN	MAX	N
7	3' 25''	204,622	95,956	1:13	7:20	37
8	3' 54''	234,220	114,761	1:35	10:55	41
9	4' 15''	255,182	108,162	1:48	9:30	33
10	3' 50''	230,159	101,298	1:46	10:08	37
11	3' 44''	224,381	107,878	0:49	9:15	42
12	3' 21''	201,268	77,122	1:33	8:00	41
13	2' 57''	177,154	81,986	0:37	7:23	39

**LEGENDA:** M[min] - aritmetička sredina izražena u minutama;  
M[s] - aritmetička sredina izražena u sekundama;  
 $\sigma$ [s] - standardna devijacija izražena u sekundama

Prije nego što je provedena dvosmjerna analiza varijance provjeren je normalitet distribucija i homogenost varijanci. Normalitet distribucija rezultata u dobnim skupinama testiran je Kolmogorov-Smirnov testom te je utvrđeno da se sve distribucije vremena rada u dobnim skupinama statistički značajno ne razlikuju od normalne distribucije.

Testiranje normaliteta distribucije Kolmogorov-Smirnovim testom na skupinama oformljenim po varijabli spola pokazalo je da niti jedna distribucija statistički značajno ne odstupa od normalne distribucije (dječaci; K-S  $z=1,0808$ ;  $p>0,05$ ; djevojčice; K-S  $z=1,1903$ ;  $p>0,05$ ).

Homogenost varijanci vremena rada dobnih skupina provjerena je Bartellett-Box testom. Dobiveni F omjer ukazuje da postoji statistički značajna razlika između veličine varijanci ( $F=2,32523$ ;  $df=13/38033$ ;  $p<0,05$ ). Levenov test homogenosti varijanci pokazao je da postoji statistički značajna razlika u varijanci vremena rada između spolnih skupina ( $F=7,2884$ ;  $df=1/268$ ;  $p<0,05$ ), iz čega se može zaključiti da varijance ne pripadaju istoj populaciji.

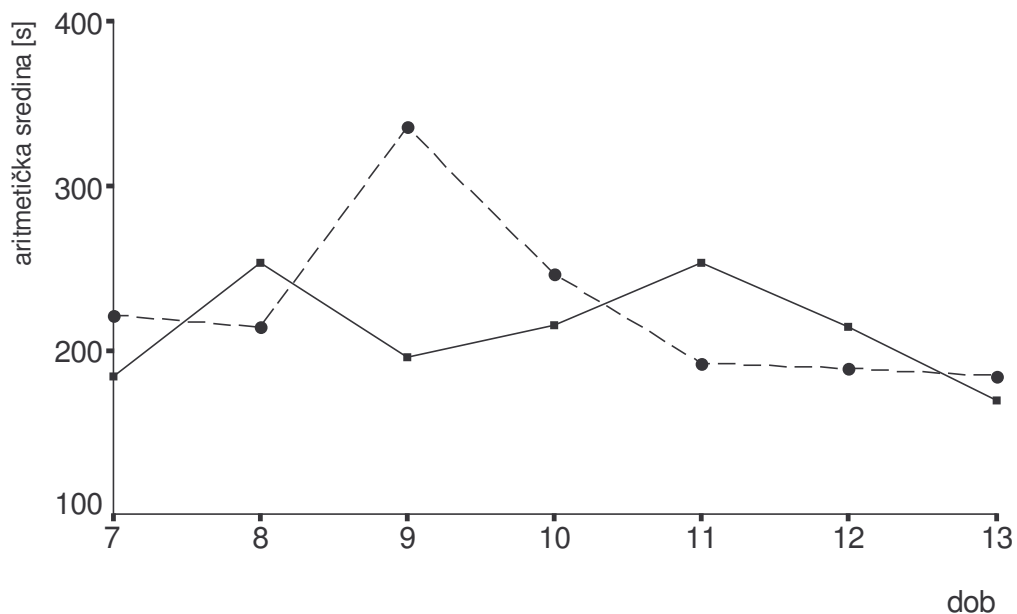
Usprkos takvom rezultatu provedena je dvosmjerna analiza varijance, budući da nehomogenost varijanci ne utječe značajno na rezultate analize varijance ukoliko je podjednak broj ispitanika u skupinama (Kolesarić, 1974.).

Kako bi se odgovorilo na postavljeni problem provedena je analiza varijance nacрта dob x spol za varijablu vrijeme rada u zadatku neposrednog dosjećanja (tablica 5.15.).

**TABLICA 5.15.: ZAVRSNA TABLICA DVOSMJERNE ANALIZE VARIJANCE ZA VARIJABLU VRIJEME RADA U ZADATKU DOSJECANJA**

IZVOR VARIJABILITETA	SUMA KVADRATA	df	PROSJEČNI KVADRAT	F	p
glavni efekti	183833,109	7	26261,873	2,886	<b>0,01</b>
dob	175798,564	6	29299,761	3,220	<b>0,01</b>
spol	13159,279	1	13159,279	1,446	0,23
dvosmjerna interakcija	237864,077	6	39644,013	4,357	<b>0,01</b>
dob - spol	237864,077	6	39644,013	4,357	<b>0,01</b>
objašnjena varijanca	390327,197	13	30025,162	3,300	<b>0,01</b>
rezidual	2329155,197	256	9098,262		
suma	2719482,300	269	10109,600		

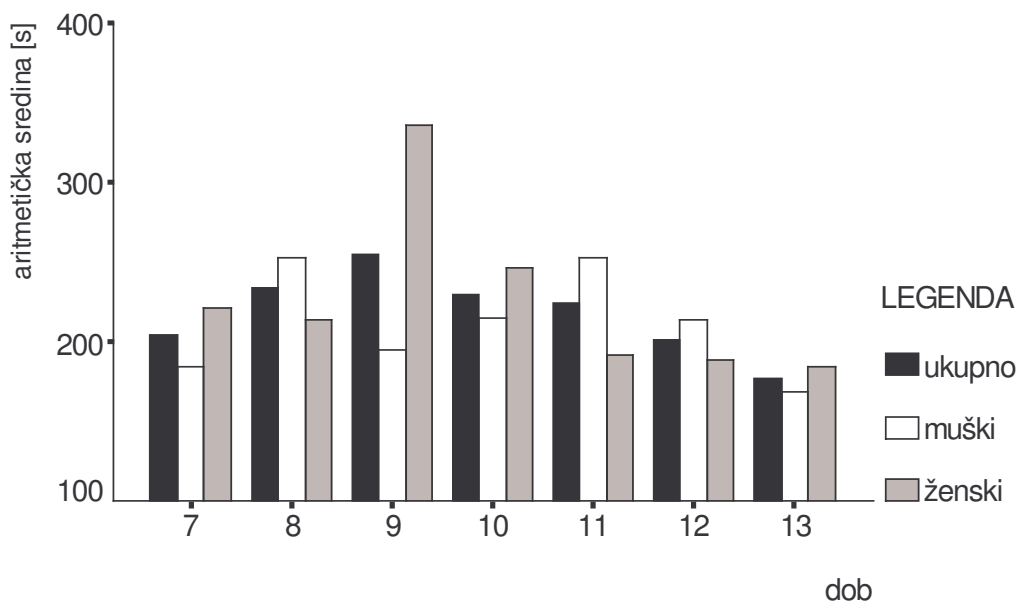
Statistički značajan efekt utvrđen je za varijablu dobi ( $F=3,22$ ;  $df=6/256$ ;  $p<0,05$ ), a također interakcija dobi i spola dostigla je razinu statističke značajnosti ( $F=4,36$ ;  $df=6/256$ ;  $p<0,05$ ). Utjecaj spola na vrijeme rada u zadatku neposrednog dosjećanja nije statistički značajan.



**SLIKA 5.4.: GRAFIČKI PRIKAZ INTERAKCIJE DOBI I SPOLA NA VARIJABLI VRIJEME RADA U ZADATKU NEPOSREDNOG DOSJEĆANJA ROCFTA**

Kako bi se analizirala interakcija dobi i spola, rezultati dobnih skupina prikazani su zasebno s obzirom na spol ispitanika (slika 5.4.). Kao što je vidljivo iz grafičkog prikaza ne postoji jasan trend uratka s obzirom na dob ili spol, već su prisutne oscilacije vremena rada s obzirom na dobnu i spolnu skupinu.

Kako bi se utvrdilo koje se dobne skupine statistički razlikuju provedena je jednosmjerna analiza varijance ( $F=2,50$ ;  $df=6/263$ ;  $p<0,02$ ; prilog 9.1.) po kojoj su razlike između dobnih skupina ispitane Scheffeovim testom. Uz stupanj rizika od 0,05 nisu ustanovljene statistički značajne razlike u vremenu prectavanja između dobnih skupina. Iz grafičkog prikaza (slika 5.5.) vidljivo je da postoji trend u vremenu dosjećanja u smjeru povećanja vremena dosjećanja do 9. godine, nakon čega se vrijeme dosjećanja skraćuje do 13. godine, no on ne dostiže statističku značajnost.



**SLIKA 5.5.: GRAFIČKI PRIKAZ PROMJENA U VREMENU RADA U ZADATKU NEPOSREDNOG DOSJEĆANJA ROCFTA U FUNKCIJI DOBI I SPOLA ISPITANIKA**

## 6. RASPRAVA

Rezultati dosadašnjih istraživanja utjecaja dobi na **broj bodova** pri **precrtavanju** ROCFTa (Rey, 1946.; Villa i sur. 1992; Karapetsas i Kantas, 1991) u skladu su s trendom ustanovljenim u ovom istraživanju. Autori navode da postoji relativno brz porast broja bodova pri ispitivanju vidnokonstruktivskih sposobnosti između 7. i 9. godine, dok se nakon 9. godine porast broja bodova usporava, a kao što je vidljivo iz slike 5.1., takve promjene registrirane su i na dobnom uzorku obuhvaćenom ovim istraživanjem. Ovakvi rezultati mogu se povezati s nalazom da nakon 9. godine djeca precrtavaju sve elemente lika, te da razlike u uratku nakon 9. godine prvenstveno odražavaju promjene u kapacitetu za planiranje i organiziranje crteža i aktivnosti precrtavanja (Akshoomoff i Stiles, 1995a). Drugim riječima, ako djeca organiziraju kompleksni materijal na efikasniji način, te koriste bolju strategiju precrtavanja, moguće je da postižu i veći broj bodova. Ovakav zaključak vrlo je vjerojatan uzevši u obzir Osterriethov sustav bodovanja, gdje preciznost i smještanje elementata utječu na broj bodova koje ispitanik postiže. Kada ispitanik započinje crtež glavnim pravokutnikom ili detaljem vezanim na njega, dobiva bolji okvir za

smještanje dijagonala, horizontale i vertikale, te detalja, a također radi bolje preglednosti lakše uočava eventualne omisije elemenata. Kada je crtež slabije strukturiran, teže je precizno smjestiti elemente, što se odražava na postignuti broj bodova.

Ako usporedimo bruto rezultate dobivene u navedenim istraživanjima s rezultatima ovog istraživanja (TR = 24,58 - 33,59), vidljivo je da ispitanici obuhvaćeni ovim uzorkom postižu nešto više rezultate u zadatku precrtavanja; u istraživanju Villae i sur. (1992) ispitanici u istom dobnom rasponu postižu od 16.43 do 29.02 bodova; Karapetsas i Kantas (1991) na uzorku ispitanika od 6,5 do 12,5 dobivaju bodovni raspon od 21.7 do 26.7 bodova.

Usporedimo li dobivene prosjeke grupa s Osterriethovim normama (centili), dobivaju se slijedeće vrijednosti aritmetičkih sredina: aritmetička sredina šestogodišnjaka pada u 60. centil, osmogodišnjaka u 25. centil, devetogodišnjaka u 50. centil, desetogodišnjaka u 60. centil, jedanaestogodišnjaka u 40. centil, dvanaestogodišnjaka u 50. centil, a trinaestogodišnjaka između 70. i 80. centila. Usporedba samih vrijednosti aritmetičkih sredina između normi i ovog uzorka pokazuje da postoje odstupanja između 0,5 i 3 boda (najmanje odstupanje je za jedanaestogodišnjake, a najveće za trinaestogodišnjake). Ovakvi rezultati mogli bi ukazivati da je potrebno provesti opširno, normativno istraživanje utjecaja dobi na rezultate na ROCFTu, čime bi se omogućilo stabiliziranje rezultata te povećala mogućnost generalizacije.

Kada dijete treba precrtati složeni geometrijski lik (ROCFT), mora odlučiti od kuda će početi i kako će nastaviti precrtavanje. Način precrtavanja klinički je vrlo vrijedan budući da su istraživanja i opservacije na odraslim osobama pokazala da uslijed oštećenja CNSa dolazi do promjena u načinu konstrukcije ROCFTa, odnosno korištenim strategijama precrtavanja. I kod djece su primjećene određene sustavne varijacije u načinu precrtavanja ovisno o neuropsihologijskim deficitima (poremećaji govora, motorike, hiperaktivnost), no bez spoznaja o normalnom razvoju strategija precrtavanja često nije moguće razlučiti dismaturacijske promjene od poremećaja, odnosno evaluacija produkcije zavisi od dojma i iskustva kliničara.

Iz rezultata je vidljivo da od 7. do 12. godine dominira III **tip konstrukcije** (ispitanik započinje crtež glavnom konturom lika bez diferenciranja glavnog pravokutnika), a kod trinaestogodišnjaka je dominantan tip II (ispitanik započinje crtež detaljem koji se nalazi na glavnom pravokutniku te po tom završava glavni pravokutnik), uz visoku frekvenciju javljanja tipa III. Nalaz visoke frekvencije tipa I/II kod trinaestogodišnjaka (48,8%) u skladu je s Osterriethovim nalazima. Naime,



rezultati provedenog istraživanja kao i Osterriethovi rezultati pokazuju spori uspon javljanja tipa I/II do 10. godine, nakon čega se frekvencija tipa I/II izjednačava s frekvencijom javljanja tipa IV u 11. i 12. godini, te u 13. godini tip I/II postaje dominantan. Prema Osterriethovim podacima (prema Rey, 1946.) frekvencija javljanja tipa I/II nastavlja rasti kroz adolescenciju i dostiže maksimum u odrasloj dobi. Za razliku od toga, Osterrieth navodi da tip III nije dominantan niti u kojoj dobi (izuzev 10. godine kada se javlja maksimalno često - 35%), ali je prisutan tijekom cijelog razvoja kao sporedni tip, opada od 10. godine na dalje i njegova je frekvencija gotovo zanemariva kod odraslih ispitanika. Rezultati provedenog istraživanja pokazuju upravo suprotno. Moguće je da ove razlike u rezultatima proizlaze iz nejednakog svrstavanja produkcija u tipove. Naime, postoji problem pri svrstavanju tzv. "mješovitih tipova" (ispitanik započinje crtež dijelom glavne konture u koji ucrtava detalje, pa nastavlja s konturom) u jednu od Osterriethovih kategorija, odnosno postavlja se pitanje objektivnosti ovog načina evaluacije uratka. Definicije tipova koje autor daje ne pružaju smjernice za klasifikaciju takvih tipova, odnosno relativno su šture uzevši u obzir raznolikost produkcija kod djece. Iz tog razloga moguće je da su razlike u rezultatima posljedica različitih kriterija klasificiranja mješovitih tipova. Dosadašnja istraživanja objektivnosti ROCFTa su usmjerena na sustav bodovanja, no čini se da bi se pažnja trebala posvetiti objektivnosti sustavu procjene uratka na osnovu Osterriethovih kategorija.

S kronološkom dobi dolazi do značajnih promjena u kvaliteti unutar pojedinih tipova konstrukcije. Sedmogodišnjaci i osmogodišnjaci koji pristupaju precrtavanju ROCFTa konfiguracijski (tip III) pokazuju relativnu fragmentiranost takvog pristupa. Oni započinju crtati glavnu figuru, ali uporedo tome ucrtavaju i detalje, te fragmente dijagonala i horizontala. Općenito, ne postoji jasno uočljivi plan precrtavanja i ispitanici često skaču s detalja na detalj. Kod devetogodišnjaka crtež istog tipa bolje je organiziran, odnosno postoji glavna kontura u koju ispitanici više ili manje uspješno ucrtavaju unutrašnju konfiguraciju lika. Od 11. godine organizacija crteža se poboljšava, odnosno ispitanici bolje reproduciraju prostorne relacije između elemenata. Također, od 11. godine ispitanici često crtaju nedovršeni glavni pravokutnik kao osnovnu konturu, odnosno u glavnu konturu lika više ne uključuju "kljun" (veliki trokut na prednjoj desnoj strani pravokutnika). Slične promjene su vidljive i u kvaliteti tipa IV. Naime, dok mlađi ispitanici (7-10 godina) kao osnovne fragmente na temelju kojih grade lik koriste detalje *per se*, osmine ili četvrtine pravokutnika, kod starijih ispitanika prisutno je korištenje većih organizacijskih jedinica (koriste četvrtine lika ili pravokutnika, ili dijele figuru na tri dijela - kljun i dva manja pravokutnika). Nizanje detalja samih za sebe ili dijelova globalne konture lika s

detaljima omogućava mlađoj djeci simplifikaciju zadatka, budući da omogućava djetetu da se fokusira na manje, relativno izolirane jedinice. Također način na koji mlađa djeca povezuju te dijelove je relativno jednostavan. Djeca se vrlo vjerojatno fokusiraju samo na prostorni odnos između dva dijela, a da pri tome relativno malo pažnje posvećuju cjelini (Akshoomoff i Stiles, 1995a). Za razliku od toga, starija djeca više su orijentirana na glavni pravokutnik i pri precrtavanju cjeline paralelno usmjeravaju pažnju na globalne i specifične prostorne odnose. Ovakav način perceptivnog organiziranja i konstrukcije vodi do nepreciznosti kod mlađe djece, iako su često glavne karakteristike lika uglavnom očuvane. U prilog tome govori i povećanje preciznosti centriranja elemenata figure bez obzira na tip konstrukcije (preciznost smještanja vertikale, horizontale i dijagonala pravokutnika) u smjeru boljeg centriranja s višom dobi, što je u skladu s rezultatima istraživanja Akshoomoffove i Stilesove (1995a).

Na povećanje kapaciteta za organizaciju kompleksnog konfiguracijskog materijala s kronološkom dobi može ukazivati i nestajanje tipa V nakon 8. godine.

Statistički značajan efekt dobi utvrđen je za varijablu **vrijeme rada** u oba zadatka (precrtavanje i neposredno dosjećanje). Pri ispitivanju vidnokonstruktivskih sposobnosti vrijeme rada skraćuje se kroz cjelokupni dobnii raspon, počevši od 7'47" kod sedmogodišnjaka, do 3'39" kod trinaestogodišnjaka. Usporedimo li aritmetičke sredine s Osterriethovim normama, može se uočiti da ispitanici nešto kraće precrtavaju ROCFT, nego što se može očekivati za njihove dobne skupine prema postojećim normama. Kao što je vidljivo iz dobivenih rezultata, vrijeme rada sedmogodišnjaka statistički se značajno razlikuje od vremena rada ostalih dobnih skupina. Ovakav rezultat vjerojatno je posljedica dvaju faktora: grafomotoričke sporosti i spretnosti u odnosu na starije ispitanike te teže analize i organizacije podražajnog materijala.

U zadatku **neposrednog dosjećanja** ustanovljen je statistički značajan efekt dobi na **broj bodova**, odnosno uočljivo je povećanje broja reproduciranih elemenata ROCFTa s dobi. Ako usporedimo dobivene rezultate s postojećim normama vidljivo je da ispitanici u ovom uzorku postižu dosta niže rezultate između 7. i 9. godine, dok su rezultati nakon 10. godine istog reda veličine kao aritmetičke sredine dobivene na Osterriethovom uzorku. Odstupanja u nižim dobnim skupinama iznose 3 boda za sedmogodišnjake, 4.9 bodova za osmogodišnjake, te 4.1 bod za devetogodišnjake. Ovakav nalaz ima određene praktične implikacije. Ako iz normi očitamo u koji centil padaju dobivene aritmetičke sredine dobnih skupina, dobiva se slijedeći rezultat: aritmetička sredina sedmogodišnjaka pada u 30. centil, aritmetička sredina osmogodišnjaka u 20., a aritmetička sredina devetogodišnjaka u 10. centil. Iako

provedeno istraživanje ne omogućava velike generalizacije rezultata s obzirom na relativno mali broj ispitanika, dobiveni rezultat može služiti kao indikacija za opreznost tumačenja rezultata neposrednog dosjećanja na temelju postojećih normi, osobito kod mlađih ispitanika.

Općenito, problem koji se javlja kod interpretacije rezultata neposrednog dosjećanja je koliko je dobiveni rezultat zaista produkt pamćenja, odnosno koliko je dobiveni rezultat kontaminiran pažnjom kao metakognitivnim procesom i motivacijskim faktorima. Eventualno opterećenje rezultata neposrednog dosjećanja motivacijskim faktorima moguće je povezati s varijablom vrijeme rada u zadatku neposrednog dosjećanja koju neki autori smatraju kontaminiranom mjerom "truda" (Rey, 1946.; Benett-Levy 1984). Neki ispitanici koji koriste lošu strategiju se jednostavno "izgube" i brzo odustaju, dok uporniji ispitanici duže perzistiraju u zadatku dosjećanja. U prilog ovakvom zaključku govori relativno veliki totalni raspon vremena rada koji je uočljiv u svim dobnim skupinama.

Za varijablu **tip konstrukcije** u zadatku dosjećanja je također ustanovljen statistički značajan efekt dobi. Kao i pri ispitivanju vidnokonstrukcijskih sposobnosti, kroz cjelokupni dobní raspon dominantan je tip III. No, za razliku od rezultata precrtavanja, frekvencija javljanja tipa I/II naglo raste između 9. i 10. godine (s 18,2% na 48,6%), te ukoliko se koristi sumarni tip I/II većina ispitanika koristi strategiju glavnog pravokutnika sa ili bez vanjskog detalja (38,1% jedanestogodišnjaka, 46,4% dvanaestogodišnjaka i 51,3% trinaestogodišnjaka). Zanimljivo je da 40,5% sedmogodišnjaka koristi V tip konstrukcije što može ukazivati na poteškoće integriranja elemenata pri neposrednom dosjećanju ROCFTa. Ovaj rezultat se slaže s Osterriethovim nalazima da djeca do 7. godine koriste regresivne strategije, odnosno da se ne pridržavaju modela koji bi ih potakao na određeni tip konstrukcije (prema Rey, 1946.). Gubljenje konfiguracije i prepoznatljivosti lika vrlo je vjerojatno posljedica zanemarivanja, odnosno parcijaliziranja prostornih odnosa između elemenata lika, koje je prisutno pri precrtavanju. Općenito, autori navode da je razvijeniji tip konstrukcije pri precrtavanju povezan s boljim dosjećanjem ROCFTa, odnosno da odrasli ispitanici koji koriste fragmentiran pristup imaju slabiji uradak od ispitanika koji koriste bolju organizaciju (Waber i Holmes, 1984.; Akshoomoff i Stiles, 1995b).

U normama, Osterrieth navodi da od 7. do 10. godine tip V spada u 10 centil, tip III spada u 25 centil, tip IV u 50, tip II u 75 i a tip I u 100. Od 11. do 12. godine tipovi III i V spadaju u 10 centil, tip IV u 25., tip II u 50, a tip I u 75. Razlika spram rezultata provedenog istraživanja sastoji se u tome da ispitanici u ovom uzorku rjeđe koriste fragmentiran pristup pri dosjećanju između 7. i 10. godine, te da češće koriste

tip III. Kao što je spomenuto ranije, moguće je da ove razlike proizlaze iz relativno nejasnog kriterija klasifikacije “mješovitih” tipova.

Rezultati dobiveni provedenim istraživanjem nipošto nisu dobiveni na normativnom uzorku, niti se mogu koristiti u tu svrhu, već predstavljaju podatke dobivene na relativno malom uzorku djece koja nemaju poteškoća u razvoju. No, usprkos tome u prilogu dani su prikazi centila po uzoru na Osterriethove norme (prilog 9.9. do 9.13.). S obzirom na težinu ROCFTa i dobivene rezultate, čini se da bi uradak djece mlađe od 10. godina trebalo oprezno interpretirati. Također, čini se da bi zasebno trebalo ispitati funkcije koji eventualno utječu na uradak ispitanika (grafomotoričke sposobnosti, vidnu percepciju, sposobnosti rješavanja problema).

Ako usporedimo tipove konstrukcije pri ispitivanju vidnokonstruktivskih sposobnosti s tipovima pri ispitivanju neposrednog pamćenja, vidljivo je da u zadatku dosjećanja postoji viša frekvencija javljanja tipa II i tipa I. Ovakav nalaz je u suprotnosti s nalazom Osterrietha (prema Rey, 1946.) koji navode da ispitanici uglavnom zadržavaju istu strategiju u zadacima precrtavanja i dosjećanja. Jedno od mogućih objašnjenja promjene tipa konstrukcije je da dolazi do reorganizacije strategije produciranja elemenata. Akshoomoff i Stiles (1995a,b) navode da je strategija koju ispitanici koriste vrlo vjerojatno u interakciji s kompleksnošću zadatka. Naime, u svom su istraživanju demonstrirali da kada se glavne karakteristike ROCFTa prezentiraju zasebno, već šestogodišnjaci koriste odrasle strategije precrtavanja. Kada je ROCFT prezentiran u cijelosti istoj djeci, ona su koristila puno više fragmentacije i izdvajanja. Iz tih nalaza proizlazi da efektivnost organizacije je funkcija dobi i kompleksnosti podražajnog materijala koji je djeci prezentiran. Moguće je da djeca posjeduju i naprednije strategije, no da ih ne koriste kada su izložena kompleksnom podražajnom materijalu poput ROCFTa, već da pribjegavaju regresivnoj strategiji, odnosno strategiji iz prethodne razvojne faze koja se pokazala efikasnom. U zadatku dosjećanja dolazi do promjene, odnosno korištenja naprednije strategije za reproduciranje. Moguće je da se djeca vode percipiranom i pohranjenom figurom, a ne kompleksnim predloškom.

U zadatku neposrednog dosjećanja ne postoji jedinstven trend **vremena rada** s obzirom na dob ispitanika. Analiza razlika između dobnih skupina nije polučila statistički značajnu razliku. Sedmogodišnjaci relativno kratko perzistiraju u dosjećanju, devetogodišnjaci nešto duže, te je vrijeme rada ponovo nešto kraće između 10. i 13. godine. Kao što sami autori ROCFTa navode, vrijeme rada je prvenstveno odraz motivacionih faktora, odnosno upornosti ispitanika i ne predstavlja praktično relevantan podatak (Rey, 1946.).

Nadalje, treba se osvrnuti i na kontrolnu varijablu **spola**. Provedenom analizom ustanovljen je statistički značajan efekt spola na broj postignutih bodova u zadatku precrtavanja ROCFTa. Kroz cjelokupni dobni raspon obuhvaćen ovim istraživanjem djevojčice u prosjeku postižu nešto viši rezultat od dječaka. Post hoc testiranjem razlika između djevojčica i dječaka u dobnim skupinama Sheffeovim testom nije utvrđena niti jedna statistički značajna razlika. Razlike između aritmetičkih sredina djevojčica i dječaka po dobnim skupinama kreću se u rasponu od 1 do 2 boda. Kumulativni efekt može dovesti do statistički značajne razlike na razini cjelokupnog uzroka, iako unutar samih dobnih skupina te razlike ne dostižu statističku značajnost. Trend boljeg uratka djevojčica u skladu je s nalazom Karapetsasa i Kantasa (1991), koji navode da postoji statistički značajna razlika u ostvarenom broju bodova između 8.5 i 12.5 godina u korist djevojčica. Waber i Holmes (1985) ne navode postojanje razlike između muških i ženskih ispitanika. Moguće je nejednoznačnost nalaza proizlazi iz metodoloških razlika između istraživanja. Naime dok Karapetsas i Kantas koriste Osterriethov sustav bodovanja, Waber i Holmes koriste vlastiti sustav. Unutar Osterriethovog sustava bodovanja pozicioniranje i preciznost svakog reproduciranog elementa utiču na broj bodova, dok Waberov i Holmesov sustav nije toliko osjetljiv na točnost reprodukcije pojedinačnih elemenata, već je usmjeren na klastere elemenata. Jedno od mogućih objašnjenja toga što djevojčice postižu nešto viši broj bodova je da postoji mogućnost da su djevojčice nešto urednije i preciznije, što se odražava na rezultat unutar Osterriethovog sustava bodovanja.

Na ostalim mjerama uratka efekt spola ne dostiže razinu statističke značajnosti. Međutim, interakcija spola i dobi statistički je značajna na obje varijable vremena rada. Pri neposrednom dosjećanju ne postoji jedinstven obrazac ovih razlika, dok pri precrtavanju mlađe djevojčice (7-10 godina) duže precrtavaju od dječaka, nakon 10. godine dječaci duže precrtavaju od djevojčica. Ove razlike se vjerojatno mogu pripisati razlikama u motivaciji i grafomotornoj izvedbi, te razlikama u vidnokonstruktivnim sposobnostima sagledanim preko broja bodova i strategije precrtavanja. Moguće je da je ovaj obrat u vremenu rada nakon 10. godine posljedica određenih maturacijskih promjena u CNSu.

ROCFT zahtijeva aktivaciju i lijeve i desne hemisfere (temporalnih lobusa), a također i frontalnog lobusa (prema Kolb i Whishaw, 1996). Čini se da razvojne promjene na ROCFTu odražavaju određene promjene u neuroanatomskom supstratu.

Promjene dobivene ovim istraživanjem djelomično se poklapaju s povećanjima u mozgovnoj masi koje navodi Epstein (prema Kolb i Whishaw, 1996), odnosno značajne promjene slijede nakon "kritičnih" perioda koje on navodi (6-8; 10-12;). Iz slike 5.1. vidljivo je da postoje relativno velike razlike u broju bodova između dobnih skupina do 10. godine, nakon čega slijedi plato odnosno manje razlike u broju bodova, te završna elevacija s 13. godinom. 50% trinaestogodišnjaka postiže uradak jednak uratku odraslih osoba na varijabli tip konstrukcije, 25% postiže maksimalni broj bodova u zadatku precrtavanja.

Jedno od mogućih objašnjenja navode Karapetsas i Vlachos (1997) u svom istraživanju. Naime, između 5. i 10. godine dolazi do brzih promjena u primarnom i sekundarnom senzomotornom korteksu (Karapetsas i Vlachos, 1997). Budući da je mijelinizacija paralelna strukturalnim promjenama, povećava se brzina i preciznost neuralne transmisije u tom području. Također, u tom razvojnem periodu nastavlja se mijelinizacija intrahemisferalnih asocijativnih vlakana, kao i vlakana corpusa callosuma. S 10. godinom senzomotorni i vidni korteks dostižu odrasli status funkcionalnosti. Također, smatra se da su kalozalna vlakna i duga intrahemisferalna asocijativna vlakna potpuno mijelinizirana (Brizzolara i sur. 1994, prema Karapetsas i Vlachos, 1997). Iz tog razloga moguće je da desetogodišnjaci mogu razviti integrirane strategije reproduciranja ROCFTa, te se dostiže plato u broju bodova.

Elevacija s 13. godinom vjerojatno je posljedica maturacijskih promjena u frontalnom lobusu, odgovornom za planiranje, organizaciju te generiranje strategija. Prema novijim istraživanjima, određene maturacijske promjene u frontalnim područjima vidljive su već s 12. mjeseci starosti, nastavljaju se kroz djetinjstvo, izraženije su u adolescenciji i perzistiraju u ranoj zreloj dobi (prema Majovski, 1997). Becker i sur. (1987; prema Semrud-Clikeman i sur., 1997) u svom istraživanju nalaze progresiju u uratku između 6. i 8. godine u zadacima koji su posredovani frontalnim područjima, dok je uspješno izvođenje kompleksnijih zadataka omogućeno tek kontinuiranim razvojem frontalnih područja nakon 12. godine.

Frontalni korteks povezan je sa strategijama koje ispitanici koriste u zadacima pamćenja. Bassler, Isaac i Hynd (1985; prema i Semrud-Clikeman sur., 1997) navode da se između 10. i 12. godine javljaju verbalne i neverbalne strategije koje omogućavaju efikasnije dosjećanje. Osim korištenih strategija, kvaliteta organizacije materijala utječe na uspješnost dosjećanja (Kolb i Whishaw, 1996). Vjerojatno je da promjene u dosjećanju, a osobito tipu konstrukcije, vezane su uz maturacijske promjene frontalnog korteksa. No, uz frontalni korteks, dosjećanje na ROCFTu je također posredovano i desnim temporalnim lobusom (Taylor, 1969; prema Kolb i Whishaw, 1996). Moguće objašnjenje promjene u pamćenju pružaju nalazi

istaživanja o mijelinizaciji asocijativnih vlakana u temporalnom lobusu te maturaciji hippocampalne formacije tijekom rane školske dobi (prema Majovski, 1997).

Naravno, na temelju provedenog istraživanja nije moguće donijeti zaključak o tome koje maturacijske promjene CNSa utječu na promjene u uratku na ROCFTu. Za to su nužna *in vivo* istraživanja promjena mozgovne aktivnosti i uratka. Naime, suvremene kvantitativne metode poput funkcionalne magnetske rezonance (EPI - echo-planar imaging), MRS (spektroskopska nuklearna magnetska rezonanca) i NMRI (nuklearna magnetska rezonanca) omogućavaju mjerenje aktivacije kortikalnih područja za vrijeme izvođenja neke aktivnosti. Tek na temelju takvih podataka moguće je donijeti valjaniji zaključak o povezanosti razvoja CNSa i razvojnih promjena u bihevioralnoj ekspresiji.

Važno je istaknuti neka metodološka ograničenja pri izvođenju zaključaka iz provedenog istraživanja. Da bi se zaista moglo govoriti o razvojnom trendu nužno je provesti longitudinalno istraživanje, čime bi se omogućilo praćenje promjena u funkciji razvoja na istim ispitanicima.

S obzirom na relativno mali broj ispitanika u dobnim skupinama, smanjena je mogućnost generalizacije rezultata. Kao i kod većine testova koji se primjenjuju na djeci nužno je provesti istraživanje na velikom normativnom uzorku kako bi se stabilizirao veliki varijabilitet unutar dobnih skupina, objasnile česte brze promjene s razvojem i razlučio eventualni efekt nekih demografskih varijabli na uradak. Nadalje, nužno je proširiti dobnii raspon u budućim istraživanjima, budući da se na temelju dobivenih rezultata može pretpostaviti da se uradak ispitanika mijenja i tijekom cijele adolescencije, a rezultati Bennett-Levy (1984) ukazuju na promjene u uratku između rane i srednje zrele dobi.

Buduća istraživanja trebala bi uključiti ispitanike s dominantnom lijevom rukom i ambidekstere, kako bi se ustanovio eventualni obrazac razlika u maturacijskim promjenama te povećala mogućnost generalizacije rezultata.



## 7. ZAKLJUČAK

Ovim radom željelo se ispitati utjecaj dobi na uradak pri ispitivanju vidnokonstruktivskih sposobnosti te neposrednog pamćenja za konfiguracijski materijal ROCFTom. Uradak na ROCFTu u oba zadatka je bio definiran putem tri varijable: broja bodova, tipa konstrukcije i vremena rada. Analizirani su podaci 270 ispitanika, u dobnom rasponu od 7. do 13. godine. Dvosmjernom analizom varijance i Kruskal-Wallisovim testom su slijedeći rezultati:

1. Utvrđen je statistički značajan utjecaj dobi na sve tri varijable uratka pri ispitivanju vidnokonstruktivskih sposobnosti ROCFTom (broj bodova  $F=29,415$ ,  $p<0,01$ ; tip konstrukcije  $\chi^2=32,388$ ,  $p<0,001$ ; vrijeme rada  $F=16,344$ ,  $p<0,01$ ). Ustanovljene su statistički značajne razlike između dobnih skupine u smjeru većeg broja bodova i kraćeg vremena rada kod starijih ispitanika. Dominantan tip kroz cjelokupni dobni raspon je tip III, iako se s povećanjem kronološke dobi povećava frekvencija javljanja tipa I/II.
2. Pri ispitivanju neposrednog vidnog pamćenja za konfiguracijski materijal ROCFTom utvrđen je statistički značajan efekt dobi na sve tri varijable uratka (broj bodova  $F=16,473$   $p<0,01$ ; tip konstrukcije  $\chi^2=44,718$ ,  $p<0,001$ ; vrijeme rada  $F=3,220$ ,  $p<0,01$ ). Utvrđene su statistički značajne razlike između dobnih skupina u smjeru višeg broja bodova kod starijih ispitanika. Kod starijih dobnih skupina povećava se frekvencija nomenklaturno nižih tipova konstrukcije (tip I i II). Na varijabli vrijeme rada nisu utvrđene sustavne promjene s povećanjem kronološke dobi.



## 8. LITERATURA

Akshoomoff N.A., Stiles J. (1995a). Developmental Trends in Visuospatial Analysis and Planning: I. Copying a Complex Figure, *Neuropsychology*, 9(3), 364-377

Akshoomoff N.A., Stiles J. (1995b). Developmental Trends in Visuospatial Analysis and Planning: II. Memory for a Complex Figure, *Neuropsychology*, 9(3), 378-389

Bennett-Levy J. (1984). Determinants of Performance on the Rey-Osterrieth Complex Figure Test: An Analysis, and a New Technique for Single-Case Assessment, *British Journal of Clinical Psychology*, 23, 109-119

Boone K.B., Lesser I.M., Miller B.L., Wohl M., Berman N., Lee A., Palmer B., Back C. (1995). Cognitive Functioning in Older Depressed Outpatients: Relationship of Presence and Severity of Depression to Neuropsychological Test Scores, *Neuropsychology*, 9(3), 390-398

Fastenau P.S., Bennett J.M., Denburg N.L. (1996). Methodological Commentary: Application of Psychometric Standards to Scoring System Evaluation: Is "New" Necessarily "Improved"?, *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 18(3), 462-472

Graham K.S., Hodges J.R. (1997). Differentiating the Roles of the Hippocampal Cortex and the Neocortex in Long-Term Memory Storage: Evidence From the Study of Semantic Dementia and Alzheimer's Disease, *Neuropsychology*, 11(1), 79-89

Jones B.P., Duncan C.C., Mirsky A.F., Post R.M., Theodore W.H. (1994). Neuropsychological Profiles in Bipolar Affective Disorder and Complex Partial Seizure Disorder, *Neuropsychology*, 8(1), 55-64

Heinrichs R.W., Zakzanis K.K. (1998). Neurocognitive Deficits in Schizophrenia: A Quantitative Review of the Evidence, *Neuropsychology*, 12(3), 426-445

King D.A., Cox C., Lyness J.M., Caine E.D. (1995). Neuropsychological Effects of Depression and Age in an Elderly Sample: A Confirmatory Study, *Neuropsychology*, 9(3), 399-408

Kinsbourne M. (1997). Mechanisms and Development of Cerebral Lateralization in Children; in Reynolds C.R. & Fletcher-Janzen E. (Eds.) *Handbook of Clinical Child Neuropsychology*, 102-119, Plenum Press, New York

Karapetsas A., Kantas A. (1991). Visuomotor Organization in the Child: A Neuropsychological Approach, *Perceptual and Motor Skills*, 72, 211-217

Karapetsas A., Vlachos F. (1992). Visuomotor Organization in Left-Handed Child: A Neuropsychological Approach, *Perceptual and Motor Skills*, 75, 699-705

Karapetsas A.B., Vlachos F.M. (1997). Sex and Handedness in Development of Visuomotor Skills, *Perceptual and Motor Skills*, 85, 131-140

Kirk A., Kertesz A. (1989). Hemispheric Contributions to Drawing, *Neuropsychologia*, 27, 881-886

Kolb B., Wishaw I.Q. (1996). *Fundamentals of Human Neuropsychology*, W.H. Freeman and Company, New York

Kolesarić V. (1974.). Analiza varijance, u *Psihometrijski seminar*, Zavod za produktivnost, Zagreb

Lewis M. (1991). *Child and Adolescent Psychiatry*, Williams & Wilkins, Baltimore

Lezak M.D. (1983). *Neuropsychological Assessment*, Oxford University Press, New York

Lieberman J., Stewart W., Seines O., Gordon B. (1994). Rater Agreement for the Rey-Osterrieth Complex Figure Test, *Journal of Clinical Psychology*, 50(4), Jul., 615-624

Loring D.W., Martin R.C., Meador K.J. (1990). Psychometric Construction of the Rey-Osterrieth Complex Figure: Methodological Considerations and Interrater Reliability, *Archives of Clinical Neuropsychology*, 5, 1-14

Majovski L.V. (1997). Development of Higher Brain Functions in Children - Neural, Cognitive and Behavioral Perspectives; in Reynolds C.R. & Fletcher-Janzen E. (Eds.) *Handbook of Clinical Child Neuropsychology*, 63-101, Plenum Press, New York

Petz B. i sur. (1992.). *Psihologijski rječnik*, Prosvjeta, Zagreb

Petz B. (1997.). *Osnove statistike za nematematičare*, Slap, Jastrebarsko

Plavšić M. (1995.). *Provjera paralelnosti Rey-Osterriethovog i Taylorovog testa složenog geometrijskog lika*, Diplomski rad, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Odsjek za psihologiju, Zagreb

Prior M., Hoffmann W. (1990). Brief Report: Neuropsychological Testing of Autistic Children Through an Exploration with Frontal Lobe Tests, *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 20(4), 581-590

Rey A. (1946.). Test precrtavanja i reproduciranja po sjećanju složenih geometrijskih likova, priručnik

Satz P., Strauss E., Whitaker H. (1990). The Ontogeny of Hemispheric Specialization: Some Old Hypotheses Revisited, *Brain and Language*, 38, 596-614

Schultz R.T., Carter A.S., Gladstone M., Scahill L., Leckman J.F., Peterson B.S., Zhang H., Cohen D.J., Pauls D. (1998). Visual-Motor Integration Functioning in Children With Tourette Syndrome, *Neuropsychology*, 12(1), 134-145

Seidman L.J., Benedict K., Biederman J., Bernstein J., Seiverd K., Milberger S., Norman D., Mick E., Faraone S. (1995). Performance of Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder on the Rey-Osterrieth Complex Figure Test: A Pilot Neuropsychological Study, *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 36, 1459-1473

Seidman L.J., Biederman J., Faraone S.V., Weber W., Ouellette C. (1997). Toward Defining a Neuropsychology of Attention Deficit-Hyperactivity Disorder: Performance of Children and Adolescents From a Large Clinically Referred Sample, *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 65(1), 150-160

Semrud-Clikeman M., Kamphaus R.W., Teeter P.A., Vaughn M. (1997). Assessment of Behavior and Personality in the Neuropsychological Diagnosis of Children; in Reynolds C.R. & Fletcher-Janzen E. (Eds.) *Handbook of Clinical Child Neuropsychology*, 320-341, Plenum Press, New York

Tadinac-Babić M. (1993.). *Ispitivanje lateralizacije funkcija mozgovnih hemisfera tehnikom podijeljenog vidnog polja*, Doktorska dizertacija, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Odsjek za psihologiju, Zagreb

Tramontana M.G., Hooper S.R. (1988). *Assessment Issues In Child Neuropsychology*, Plenum Press, New York

Vicari S., Brizzolara D., Carlesimo G.A., Pezzini G., Volterra V. (1996). Memory Abilities in Children With Williams Syndrome, *Cortex*, 32(3), Sep, 503-514

Villa G.G., Cortés J., Salvador J., Rios B., Chatelain L., San Esteban J.E. (1992). Fase piloto hacia la estandarización da la Figura Compleja de Rey-Osterrieth, *Salud Mental*, 15(4), diciembre, 21-27

Waber D.P. (1977). Sex Differences in Mental Abilities, Hemispheric Lateralization, and Rate of Physical Growth at Adolescence, *Developmental Psychology*, 13(1), 29-38

Waber D.P., Holmes J.M. (1985). Assessing Children's Copy Productions of the Rey-Osterrieth Complex Figure, *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 7(3), 264-280

Zarevski P. (1994.). *Psihologija učenja i pamćenja*, Slap, Jastrebarsko

## 9. PRILOG

### PRILOG 9.1.: NUMERIRANE JEDINICE BODOVANJA ROCFTA

**PRILOG 9.2.: ZAVRŠNA TABLICA JEDNOSMJERNE ANALIZE VARIJANCE ZA  
VARIJABLU BROJ BODOVA PRI ISPITIVANJU VIDNOKONSTRUKCIJSKIH  
SPOSOBNOSTI ROCFTOM**

IZVOR VARIJABILITETA	df	SUMA KVADRATA	PROSJEČNI KVADRATI	F	p
između grupa	6	2392,0247	398,6708	28,7555	<b>0,001</b>
unutar grupa	263	3646,2753	13,8642		
ukupno	269	6038,3000			

**PRILOG 9.3.: RAZLIKE IZMEĐU SPOLNIH SKUPINA NA VARIJABLI BROJ BODOVA PRI  
ISPITIVANJU VIDNOKONSTRUKCIJSKIH SPOSOBNOSTI ROCFTOM (T-TEST)**

DOB	SPOL	N	M	$\sigma$	$\Delta$	F (p)	t	df	p
7	m	17	23,23	6,073	-2,49	1,684 (0,203)	-1,40	35	0,169
	ž	20	25,72	4,709					
8	m	21	27,16	4,354	0,49	1,295 (0,262)	0,32	39	0,751
	ž	20	26,67	5,456					

9	m	19	29,63	4,126	-0,19	0,111	-0,14	31	0,890
	ž	14	29,82	3,506		(0,741)			
10	m	19	31,16	2,794	-1,23	0,159	-1,28	35	0,961
	ž	18	32,89	3,051		(0,693)			
11	m	22	31,27	2,529	-1,13	0,128	-1,36	40	0,181
	ž	20	32,40	2,836		(0,722)			
12	m	20	31,15	2,961	-1,66	0,350	-1,74	39	0,089
	ž	21	32,81	3,124		(0,558)			
13	m	19	32,97	2,300	-1,20	4,653	-1,87	32,52	0,071
	ž	20	34,17	1,649		(0,038)			

**PRILOG 9.4.: RAZLIKE IZMEĐU DOBNIH SKUPINA U TIPU KONSTRUKCIJE ROČFTA  
PRI ISPITIVANJU VIDNOKONSTRUKCIJSKIH SPOSOBNOSTI (WILCOXONOV TEST  
SUME RANGOVA)**

DOBNA SKUPINA	PROSJEČNI RANG	N	W	z	p
7	38,66	37	1430,5	-0,3396	0,7342
8	40,26	41			

7	37,65	37	1092,0	-1,0582	0,2899
9	33,09	33			
7	42,95	37	1589,0	-2,3810	<b>0,0173</b>
10	32,05	37			
7	46,73	37	1729,0	-2,6535	<b>0,0080</b>
11	34,07	42			
7	47,73	37	1766,0	-3,3660	<b>0,0008</b>
12	32,07	41			
7	47,73	37	1766,0	-3,7764	<b>0,0002</b>
13	29,74	39			
8	40,46	41	1116,0	-1,4499	0,1471
9	33,82	33			
8	45,54	41	1214,0	-2,6563	<b>0,0080</b>
10	32,81	37			
8	49,29	41	2021,0	-2,9072	<b>0,0036</b>
11	34,88	42			
8	50,32	41	2063,0	-3,6062	<b>0,0003</b>
12	32,68	41			
8	50,02	41	1189,0	-3,9520	<b>0,0001</b>
13	30,49	39			
9	38,80	33	1280,5	-1,4025	0,1608
10	32,55	37			
9	42,30	33	1396,0	-1,6465	0,0997
11	34,62	42			
9	43,53	33	1436,5	-2,3898	<b>0,0169</b>
12	32,65	41			
9	43,83	33	1446,5	-2,9144	<b>0,0036</b>
13	30,29	39			
10	40,46	37	1497,0	-0,1789	0,8580
11	39,60	42			
10	41,54	37	1537,0	-0,8186	0,4130
12	37,66	41			
10	42,51	37	1573,0	-1,6327	0,1025
13	34,69	39			
11	43,55	42	1657,0	-0,6404	0,5219
12	40,41	41			
11	44,71	42	1443,0	-1,5640	0,1178
13	37,00	39			
12	42,95	41	1479,0	-1,0336	0,3010
13	37,92	39			

**PRILOG 9.5.: ZAVRŠNA TABLICA JEDNOSMJERNE ANALIZE VARIJANCE ZA  
VARIJABLU VRIJEME RADA PRI ISPITVANJU VIDNOKONSTRUKCIJSKIH  
SPOSOBNOSTI ROCFTOM**

IZVOR VARIJABILITETA	df	SUMA KVADRATA	PROSJEČNI KVADRATI	F	p
između grupa	6	1451742,688	241957,1147	16,3198	<b>0,001</b>
unutar grupa	263	3899231,178	14825,9741		
ukupno	269	5350973,867			

**PRILOG 9.6.: ZAVRŠNA TABLICA JEDNOSMJERNE ANALIZE VARIJANCE ZA VARIJABLU BROJ BODOVA PRI ISPITIVANJU NEPOSREDNOG DOSJEĆANJA ROCFTOM**

IZVOR VARIJABILITETA	df	SUMA KVADRATA	PROSJEČNI KVADRATI	F	p
između grupa	6	3173,8770	528,9795	16,3124	<b>0,001</b>
unutar grupa	263	8528,6054	32,4282		
ukupno	269	11702,4824			

**PRILOG 9.7.: RAZLIKE IZMEĐU DOBNIH SKUPINA U TIPU KONSTRUKCIJE PRI ISPITIVANJU NEPOSREDNOG DOSJEĆANJA ROCFTOM (WILCOXONOV TEST SUME RANGOVA)**

DOBNA SKUPINA	PROSJEČNI RANG	N	W	z	p
7	42,05	37	1556,0	-0,9938	0,3203
8	37,20	41			
7	40,99	37	968,5	-2,5939	<b>0,0095</b>
9	29,35	33			

7	48,16	37	1782,0	-4,4823	<b>0,0001</b>
10	26,84	37			
7	48,78	37	1805,0	-3,3315	<b>0,0009</b>
11	32,26	42			
7	50,78	37	1879,0	-4,4099	<b>0,0001</b>
12	29,32	41			
7	49,50	37	1831,5	-4,4002	<b>0,0001</b>
13	28,06	39			
8	41,20	41	1086,0	-1,7490	0,0803
9	32,91	33			
8	48,22	41	1104,0	-3,7158	<b>0,0002</b>
10	29,84	37			
8	48,38	41	1983,5	-2,4649	<b>0,0137</b>
11	35,77	42			
8	50,73	41	2080,0	-3,6532	<b>0,0003</b>
12	32,27	41			
8	49,48	41	1211,5	-3,6527	<b>0,0003</b>
13	31,06	39			
9	42,03	33	1387,0	-2,7470	<b>0,0060</b>
10	29,68	37			
9	40,76	33	1345,0	-1,0375	0,2995
11	35,83	42			
9	44,45	33	1467,0	-2,7099	<b>0,0067</b>
12	31,90	41			
9	43,23	33	1426,5	-2,6695	<b>0,0076</b>
13	30,81	39			
10	36,15	37	1337,5	-1,4649	0,1417
11	43,39	42			
10	39,50	37	1461,5	0,0000	1,0000
12	39,50	41			
10	39,04	37	1444,5	-0,2181	0,8273
13	37,99	39			
11	45,60	42	1571,0	-1,4431	0,1490
12	38,32	41			
11	44,79	42	1440,0	-1,5632	0,1180
13	36,92	39			
12	41,02	41	1558,0	-0,2172	0,8280
13	39,95	39			

**PRILOG 9.8.: ZAVRŠNA TABLICA JEDNOSTAVNE ANALIZE VARIJANCE ZA VARIJABLU VRIJEME RADA U ZADATKU NEPOSREDNOG DOSJEĆANJA**

IZVOR VARIJABILITETA	df	SUMA KVADRATA	PROSJEČNI KVADRATI	F	p
između grupa	6	146943,4442	24490,5740	2,5038	<b>0,022</b>
unutar grupa	263	2572538,856	9781,5166		
ukupno	269	2719482,300			



**PRILOG 9.9.: CENTILI ZA VARIJABLU BROJ BODOVA PRI ISPITIVANJU  
VIDNOKONSTRUKCIJSKIH SPOSOBNOSTI ROCFTOM**

dob	7	8	9	10	11	12	13
M	24,58	26,93	29,71	31,75	31,81	32,00	33,59
$\sigma$	5,447	4,866	3,818	2,948	2,707	3,122	2,058
N	37	41	33	37	42	41	39
centili							
10	17,5	19,5	24,0	27,0	28,5	28,0	31,0
20	20,0	22,0	26,0	30,0	29,0	30,0	32,0
25	21,0	23,5	27,0	30,5	30,0	30,0	32,0
30	22,0	25,0	28,0	31,0	31,0	30,5	32,0
40	24,0	26,0	30,0	32,0	31,0	31,0	33,0
50	25,0	28,0	31,0	32,0	32,0	32,0	34,0
60	26,0	29,0	31,5	32,0	32,0	33,0	35,0
70	27,5	30,0	32,0	33,5	34,0	34,0	35,0
75	29,0	30,5	33,0	34,0	34,0	34,5	35,0
80	30,0	31,5	33,0	34,0	34,5	35,0	36,0
90	31,0	33,0	33,5	36,0	36,0	36,0	36,0
95	32,5	34,0	34,5	36,0	36,0	36,0	36,0

**PRILOG 9.10.: CENTILI ZA VARIJABLU TIP KONSTRUKCIJE PRI ISPITIVANJU  
VIDNOKONSTRUKCIJSKIH SPOSOBNOSTI ROCFTOM**

centili /dob	7	8	9	10	11	12	13
10	5	4	4	4	4	4	4
25	4	4	4	4	4/3	3	3
50	3	3	3	3	3	3	3
75	3	3	3	2	2	2	2
95	3	2	2	2	2	2	2

**PRILOG 9.11.: CENTILI ZA VARIJABLU VRIJEME RADA PRI ISPITIVANJU  
VIDNOKONSTRUKCIJSKIH SPOSOBNOSTI ROCFTOM (U MINUTAMA)**

centili /dob	7	8	9	10	11	12	13
10	15'00"	9'00"	8'30"	10'30"	8'30"	7'00"	5'30"
25	10'00"	7'00"	6'00"	6'00"	6'00"	5'00"	4'00"
50	7'00"	5'00"	5'00"	5'00"	4'30"	4'00"	3'30"
75	5'30"	4'30"	4'30"	4'00"	4'00"	3'00"	3'00"
95	4'30"	3'30"	3'30"	3'30"	3'00"	2'00"	2'30"

**PRILOG 9.12.: CENTILI ZA VARIJABLU BROJ BODOVA PRI ISPITIVANJU NEPOSREDNOG PAMĆENJA ROCFTOM**

dob	7	8	9	10	11	12	13
M	11,42	13,84	15,97	21,11	19,26	19,07	20,96
$\sigma$	5,938	5,292	4,637	5,837	6,223	5,331	6,283
N	37	41	33	37	42	41	39
centili							
10	4,0	7,0	10,0	13,0	11,0	11,5	10,0
20	5,0	8,0	13,0	16,5	12,5	14,0	18,0
25	6,5	9,5	13,5	17,5	13,0	15,0	19,0
30	7,0	11,0	14,0	18,0	15,5	16,5	20,0
40	10,0	12,0	15,0	20,0	18,0	18,0	21,0
50	11,5	13,5	15,5	21,0	21,0	19,5	22,0
60	12,0	14,5	17,0	21,0	22,0	20,0	24,0
70	16,0	17,0	18,0	23,0	23,0	22,0	25,0
75	16,5	18,0	18,5	26,0	23,0	23,5	25,0
80	17,5	19,0	20,0	27,0	24,5	24,0	26,0
90	20,0	22,0	22,5	30,0	28,0	26,5	28,0
95	22,0	24,0	25,0	31,0	31,0	28,0	29,0

**PRILOG 9.13.: CENTILI ZA VARIJABLU TIP KONSTRUKCIJE PRI ISPITIVANJU NEPOSREDNOG PAMĆENJA ROCFTOM**

centili /dob	7	8	9	10	11	12	13
10	5	5	4	4	4	4	4
25	5	4	3	3	4	3	3
50	3	3	3	3	3	3	3
75	3	3	3	2	2	2	2
95	2	2	2	1	2	1	1