

Špela GOLUBOVIĆ Dragan RAPAIC

DOPRINOS NEURO MIŠIĆNE ZRELOSTI KVALITETU IZVRŠAVANJA GRAFOMOTORNIH ZADATAKA

UVOD

Pisanje je složena psihofiziološka vještina koja je zasnovana na izvođenju fino koordinisanih pokreta koje čine motorički akt i pripadaju praksičkim pokretima. Njihova karakteristika je sposobnost izvođenja, po naredbi, pokreta usmerenih ka određenom cilju, uz usvajanje mehanizma za njihovo izvođenje (Fougeyrollas, 1999).

Period ranog djetinjstva prožet je značajnim sazrevanjem motorike i prakse. U odnosu na sazrevanje pojedinih psihičkih funkcija, rani motorički razvoj znatno je slobodniji od spoljnih uticaja i kulture, tako da kritični periodi za usvajanje konkretnih sposobnosti i vještina zavise prvenstveno od tempa sazrevanja CNS-a.

Protekle dve decenije sve je veći broj studija koje se bave istraživanjem planiranja i izvođenja finih motoričkih zadataka isključivo vezanih za sam čin pisanja. Ovim istraživanjima pokazano je da proučavanje grafomotorike predstavlja važan doprinos definisanju prirode i procesa u neuromotornom sistemu, razumevanju fine motorne kontrole i motoričkog razvoja (van Gemmert & Leulings, 2006; Mulenbroek & van Gemmert, 2003).

Najuticajniji model o vještini pisanja (Ellis, 1982; van Galen, 1991) u kojem je istaknut značaj i uloga ortografije, vizuomotorne koordinacije, fine motorne diferencijacije prstiju, pokazuje da se grafemi prizivaju iz dugotrajne memorije kao odgovor na vizuelni ili fonološki znak i zadržavaju u radnoj memoriji dok se ne izvrši motorički proces pisanja slova.

Prominentnu ulogu u datom modelu o vještini pisanja ima i funkcija prstiju izražena kroz mogućnost izvođenja fine motorne koordinacije, odsustva pridruženih pokreta, nespretnosti... Grafeme koje su prizvane iz dugoročne memorije pokreću izvršenje motoričkog programa, dakle

neuromuskulama instrukcija biva prevedena u motorički pokret, što uključuje upotrebu prstiju u manipulaciji olovkom tokom izvođenja oblika datog slova. Utvrđeno je da je izvođenje pokreta pisanja i pritisak olovke na papir, pri kojem se ostavlja vidljiv trag na papiru, u zavisnosti od mišićnog tonusa. Dobar mišićni tonus preduslov je za optimalan pritisak olovke na papir, prilikom pokreta pisanja. Iako uticaj neuromišićne zrelosti, izražene kroz funkciju prstiju, na kvalitet izvođenja grafomotomog čina, ranije nije bio predmet proučavanja kod dece opšte populacije, Berninger i Rurberg (1992) navode da postoji veza funkcije prstiju sa fluentnošću pisanja kod dece od prvog do trećeg razreda.

Pored neuromišićne zrelosti važna uloga, u procesu pisanja, pridaje se i vizuomotomnoj integraciji koja je značajno povezana sa kvalitetom dečijeg pisanja (Comhill & Case-Smith, 1996; Tseng & Murray, 1994, Weintraub & Graham, 2000).

Da bi se ostvario sam čin pisanja neophodno je da se u skladnoj i funkcionalnoj vezi nalaze: mogućnost percepcije oblika; dobra motorna kontrola koja podrazumeva usaglašen rad mišića ruke, dobru funkciju i stepen zrelosti mišićnog tonusa da bi dete moglo da drži olovku i da je vodi sa neophodnim ritmom promena pritisaka prilikom pisanja; pravilna koordinacija oko-ruka; adekvatna memorija. Da bi se savladala veština pisanja potrebno je skladno funkcionisanje aferentno - eferentnih struktura u sastavu perceptivnog, motomog i kognitivno-lingvističkog sistema.

Deca sa nerazvijenom finom motornom koordinacijom takode mogu imati problema u ostvarivanju skladnog pisanja i prepisivanja. Ipak, ne možemo reći za svu decu koja imaju probleme u pisanju i precrtavanju da su motomo loše koordinisana. Dete mora da prepozna oblike, njihove veličine i odnose i tada govorimo o percepciji. Međutim, iako je lik ispravno percipiran, dete ga može precrtati tek kada to što je percipiralo može da prenese u motornu aktivnost.

U skorije vreme, znatan progres načinjen je u razumevanju procesa pisanja. Ukazujući na negativne posledice teškoća u pisanju i povezanosti sa školskim uspehom, takode je važno utvrditi i zašto neka deca imaju problema u usvajanju ovih veština. Nažalost, manje se zna o uzrocima koji dovode do teškoća u pisanju nego o samom procesu pisanja.

Postavlja se pitanje da li neuromišićna maturacija, izražena kroz sporije sazrevanje mišićnog tonusa, ima uticaja na kvalitet grafomotomog izražavanja, te da li faktor dužeg uvežbavanja rada sa olovkom, kroz učenje u školi, ima uticaja na grafomotomu spretnost deteta.

CILJ ISTRAŽIVANJA

U ovoj studiji pokušali smo da prepoznamo neke od procesa povezanih sa individualnim razlikama u usvajanju veštine pisanja. Zrelost mišićnog tonusa i vizuomotorna integracija prepoznati su kao procesi koji bi mogli da doprinesu individualnim razlikama u usvajanju veštine pisanja, te je cilj ispitati njihov uticaj.

METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Formiranje i opis uzorka

Uzorkom su obuhvaćena deca predškolskog i mladeg školskog uzrasta. Kriterijumi za izbor ispitanika po kojima su deca ujednačena su:

- da su deca pohađala predškolsku ustanovu,
- da je neurološki nalaz u granicama urednog za odgovarajući uzrast utvrđen kliničkim neurološkim pregledom,
- odsustvo oboljenja centralnog i perifernog nervnog sistema,
- da su deca prosečnih intelektualnih sposobnosti,
- rani psihomotorni razvoj na osnovu podataka dobijenih iz raspoložive medicinske dokumentacije (zdravstveni karton deteta iz Dečijeg i školskog dispanzera) odgovara očekivanom razvoju u za uzrast.

Ukupno 163 ispitanika zadovoljilo je tražene kriterijume. Od toga je 103 ispitanika (63,20%) mladeg školskog uzrasta - prvi razred, a 60 ispitanika (36,80%) predškolskog uzrasta. Starost ispitanika je od 5 god. 10 meseci do 8 god. 8 meseci. Prosečna starost dece je 7 godina i 3 meseca. Od ukupno 163 ispitanika, 90 (55,20%) je hipotonično, a 73 (44,80%) je normotonično. U odnosu na uzrast 60 (36,80 %) su deca predškolskog uzrasta, a 103 (63,20%) su deca školskog uzrasta. Ispitanici su ujednačeni i po polu: 84 (51,50%) su dečaci, 79 (48,50%) su devojčice. U grupi ispitanika 86% dece u pisanju koristi desnu ruku.

Istraživanje je sprovedeno upredškolskoj ustanovi i u osnovnoj školi. Dobijena je saglasnost i roditelja i ustanove za izvođenje istraživanja. Da bi se utvrdilo da li zrelost mišićnog tonusa odgovara uzrastu ili ne, sva deca su nezavisno pregledana od strane dva dečija neurologa, te su na osnovu njihovih nalaza formirane eksperimentalna i kontrolna grupa. U eksperimentalnu grupu ušla su deca kod koje su se oba neurologa izjasnila isto: da imaju mišićni hipotonus i prisustvo sinkinezija. Kontrolnu grupu činila su deca kod kojih su se oba neurologa izjasnila o odsustvu

pokazatelja neurološke nezrelosti kod deteta.

Sva deca su radila grafomotome testove u prostorijama ustanove u kojima i inače borave. Instrukcije o izvođenju zadatka zadavao je vaspitač ili učitelj u prisustvu istraživača da bi se umanjio efekat novog i nepoznatog.

Instrumenti istraživanja

Procenu grafomotome organizovanosti i veštine savladavanja osnovnih grafomotomih elemenata, kao i elemenata praktičke aktivnosti, izvršili smo testom Lilien Lirsa i testom L. Bender. Da bi testovi bili uspešno izvedeni neophodna je dobro koordinirana aktivnost agonista, antagonista i fiksatora šake, vizuomotoma kontrola, dobra prostorna orijentacija, a uz to u testovima je zastupljen i vizuokonstruktivni i vizuoperceptivni faktor. Izbegnuta je komponenta značenjske forme pisanog govora, jer bi to zahtevalo i druge podatke koji ovim istraživanjem nisu predviđeni.

Procena grafomotornog niza (Lilian Lirsa) predstavlja izvođenje stepeničastog reda osmica koji predstavljaju potrebne kvalitete motorne radnje za izvođenje pisanja. Osnovni pravac niza vodi se iz zgloba šake. Grafomotomi niz podrazumeva mogućnost izvođenja tri pravca: horizontalni, vertikalni, kosi, kao i izvođenje kruga u desno i kruga u levo. Izvođenje je ocenjivano kao uspešno, delimično uspešno i neuspešno. Ocenjuje se uspešnost izvođenja tri pravca i dve rotacije.

Likovni test Laurette Bender, kroz precrtavanje devet likova, ukazuje nam na maturaciju vizuelno-motomih funkcija i na poremećaje u formiranju tih funkcija. Greške kao što su: nespajanje likova, rotacija likova, presecanje linija, nemogućnost precrtavanja komplikovanijih likova ukazuju na mogući poremećaj perceptivne sinteze, specijalne percepcije, vizuomotome percepcije. Deca sa sporijom maturacijom vizuelno-motomih funkcija postižu izrazito loše rezultate na svim zadacima percepcije oblika, sklapanja delova u celinu, diferenciranju pojedinih delova i razlikovanju pojedinih figura od pozadine.

Tačnost kopiranja i izvođenja testova ocenjena je prema datim kriterijumima za ocenu testa. Prema uspešnosti kopiranja deca su razvrstavana kao uspešan, delimično uspešan i neuspešan.

REZULTATI RADA SA DISKUSIJOM

Pravilno držanje olovke i baratanje sa njom bez premeštanja iz ruke u ruku, kao i sposobnost deteta da grafički verodostojno prezentuje

jednostavne oblike koje vidi pred sobom, predstavljaju elementarne naznake grafomotorne zrelosti. Predpostavljamo da slabije grafomotorno izražavanje predstavlja rezultat delovanja brojnih neuromotornih faktora. Karakteriše se brzim i nezgrapnim pokretima, nedostatkom inhibicije, udruženim pokretima, siromašnom koordinacijom i finim motornim veštinama.

Prevalenca i učestalost problema u grafomotorici kod dece nižih razreda prema ranijim istraživanjima kreće se od 5-25 % (Mojet, 1991). U ovom istraživanju, pokušali smo da utvrdimo da li su mišićni tonus i vizuomotorni procesi povezani sa usvajanjem sposobnosti i kvalitetom pisanja. Kao što smo i očekivali, zrelost mišićnog tonusa i vizuomotorni procesi, imaju značajan uticaj na veštinu pisanja. Ovi podaci su podudarni sa ranijim istraživanjima, pokazujući da je čitkost u pisanju povezana sa vizuomotornom integracijom i zrelošću mišićnog tonusa, izraženog kroz skladnu i finu motoriku šake i prstiju (Comhill & Case-Smith, 1996; Tseng & Murray, 1994, Weintraub & Graham, 2000).

Na osnovu rezultata postignutih na testovima, deca su podeljena na grupu neuspešnih, delimično uspešnih i uspešnih za svaki test (Tabela 1). Deca koja su na testu L. Lirsa imala do dva boda (maksimum je 5) svrstavana su u grupu neuspešnih i njih je bilo 19,7% u ukupnom uzorku ispitivanih. Na likovnom testu L. Bender, u grupu neuspešnih, svrstavana su deca koja su bila ispod 25 percentila, kojih je bilo 8,07% dece iz ukupnog uzorka. Ova razlika u postignućima može se objasniti i vrstom testa koji je korišćen, tipu i složenosti zadataka. U testu L. Lirsa, zadaci zahtevaju usklađenije i bolje koordinisane pokrete, kao i pokrete melokinetičke prakse, koji zahtevaju zrelost osnovnog mišićnog tonusa. Marković M., Golubović S. (1994), prateći razvoj grafomotornih sposobnosti kod dece pred polazak u školu, nalaze da je svega 31,3% ispitanika postiglo dobar rezultat na testu Lilijen Lirsa, dok je u ovom istraživanju procenat uspešnih veći (50,31%) jer ispitanike čine i deca koja su u školi već u procesu uvežbavanja pisanja. Deci je najteži zadatak bio da izvedu kosi položaj u oba smera, a i obe rotacije, te smatramo da je ovaj test težak na ovom uzrastu.

Tabela 1. Uspešnost u izvršavanju zadataka na zadatim testovima

Test	Neuspešni	Delimično uspešni	Uspešni	X ²
Lilijen Lirsa	31 19.02 %	50 30.67 %	82 50.31 %	X ² = 9,16 p < 0.05
Likovni test L. Bender	13 8.07 %	88 54.00 %	62 38.03 %	X ² = 12,586 p< 0.01

U Tabeli 1 prikazani su rezultati dece na testu Lilijen Lirsa i

Likovnom testu L. Bender. Izražena je statistički značajna razlika među postignućima dece na oba testa.

Analizom rezultata na pojedinim testovima nalazimo da se u odnosu na tonus, pol i uzrast, razlike najčešće ispoljavaju u odnosu na uzrast, gde su starija deca uspešnija u realizaciji zadataka, a u odnosu na tonus veću srednju vrednost imaju deca iz grupe sa zrelim mišićnim tonusom.

Tabela br. 2 Rezultati testa Lilijen Lirsa u odnosu na tonus, pol i uzrast

Test Lilijen Lirsa		N	Min	Max	Srednja vrednost	SD	T-test
Tonus	Hipotonični	90 55.21 %	0	5	3.04	1.73	NS
	Normotonični	73 44.79 %	0	5	3.60	1.70	
Pol	Muško	84 51.53%	0	5	3.39	1.71	NS
	Žensko	79 48.47 %	0	5	3.19	1.77	
Uzrast	Predškolski	60 36.81 %	0	5	2.26	1.99	p<0.005
	Školski	103 63.19%	0	5	3.89	1.22	

U daljem radu (Tabela 2), analizom rezultata dece na testu Lilijen Lirsa u odnosu na uzrast, nailazimo na statistički visoko značajnu razliku izraženu između dece predškolskog i školskog uzrasta ($p<0,005$). U grupi predškolske dece neuspešnih ima 26 (43,33%), delimično uspešnih 15 (25,00%), a uspešnih 19 (31,66%). U grupi školske dece neuspešnih ima 5 (4,85%), delimično uspešnih 25 (24,27 %), a uspešnih 63 (61,16%). Ovakvi podaci pokazuju da se uvežbavanjem pisanja, automatizacijom pokreta i podsticanjem procesa diferenciranja tonusa u mišićnim grupama može uticati na kvalitet pisanja. Ovo otvara prostor

za razmatranje dodatnih faktora koji mogu uticati na pisanje i predikciju smetnji u pisanju, poput instrukcija učitelja i samog procesa obučavanja deteta.

Rezultati pokazuju da na testu Lilien Lirsa ne postoje statistički značajne razlike u odnosu na pol ispitanika, ali možemo reći da su devojčice bile uspešnije od dečaka. Neuspešnih devojčica je bilo 18,67%, delimično uspešnih 32,33%, a uspešnih 45,44%. Neuspešnih dečaka je bilo 18,48%, delimično uspešnih 27,11%, i uspešnih 57,58%.

O nepostojanju razlika u grafomotomom izražavanju u odnosu na pol ispitanika nalazimo i u studiji Weintraub & Graham (2000). Hipotonična deca su bila neuspešna u 61,12% , delimično uspešna u 70,0%, a uspešna u 43,90%. Normotonična deca su neuspešna u 38,70%, delimično uspešna u 30,0% i uspešna u 56,10%. Normotonična deca su bila uspešnija u izvršavanju zadatka.

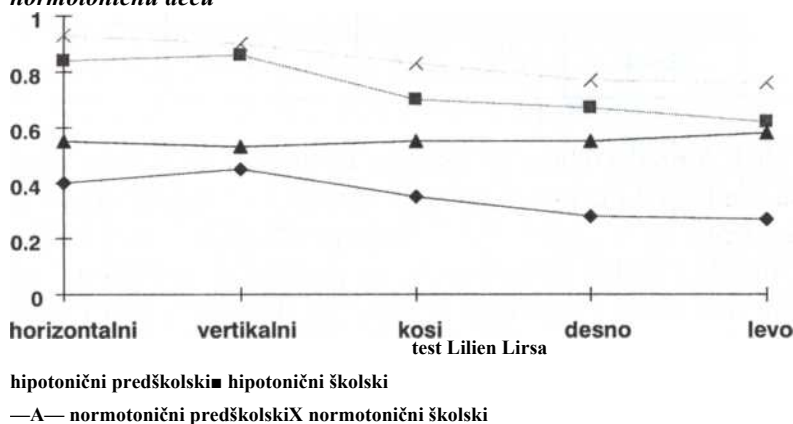
Tabela br. 3 Uspešnost na pojedinim subtestovima Lilien Lirsa za hipotonične i normotonične

Test Lilien Lirsa	Hipotonični N=90		Normotonični N=73		T-test
<i>Subtest</i>	Sred. vrednost	SD	Sred. vrednost	SD	
Horizontalni	0.69	0.42	0.77	0.40	NS
Vertikalni	0.72	0.40	0.75	0.42	NS
Kosi pravac	0.58	0.43	0.71	0.40	NS
Desno	0.54	0.41	0.68	0.39	NS
Levo	0.51	0.43	0.68	0.40	NS
SUMALL	3.04	1.73	3.60	1.70	NS

U Tabeli 3 prikazani su rezultati hipotonične i normotonične dece na pojedinim ajetemima za test Lilien Lirsa iz kojih se vidi da postoji značajnija razlika u pojedinačnim ocenjivanim ajetima. Srednja vrednost kod svih dece je visoka ($M=3,32$) od maksimalnih 5. Kod hipotonične dece srednja

vrednost je 3,04 a kod normotonične 3,60. Ne ispoljava se statistički značajna razlika između upešnosti izvođenja hipotonične i normotonične dece na pojedinim subtestovima. Najniže srednje vrednosti u obe grupe su prilikom izvođenja obe rotacije, a zatim u održavanju kosog pravca. Mogli bi reći da problemi nastaju kao posledica neharmoničnog toka razvoja u oblasti praksičkih aktivnosti i nedozrelosti osnovnog mišićnog tonusa u onim mišićnim grupama koje neposredno učestvuju u procesu pisanja. Isti trend u izvršavanju zadatka nalazimo i u odnosu na uzrast ispitanika, samo što su deca predškolskog uzrasta nešto manje uspešna od dece školskog uzrasta.

Grafikon br. 1 *Uspešnost na ocenjivanju ajtemima na testu Lilien Lirsa za hipotoničnu i normotoničnu decu*



Likovni test Laurette Bender		N	Min	Max	Srednja vrednost	SD	T-test
Tonus	Hipotonični	90 55.21	0	95	65.22	24.71	NS
	Normotonični	73 44.79	5	95	68.40	26.92	
Pol	Muško	84 51.53	15	95	67.53	25.30	NS
	Zensko	79 48.47	0	95	65.70	26.21	
Uzrast	Predškolski	60 36.81	15	95	60.45	22.82	p<0,01
	Školski	103 63.19%	0	95	68.22	26.21	

U Tabeli 5 predstavljeni su rezultati postignuti na Bender testu u odnosu na tonus, pol i uzrast. Statistički značajna razlika ispoljava se u odnosu na uzrast na nivou $p<0,01$ između predškolske i školske dece. Rezultati bi išli u prilog smanjenju broja grešaka sa uzrastom, boljoj sposobnosti planiranja i organizacije motome aktivnosti, kao i boljom kontrolom pokreta, te smanjenim brojem neželjenih udruženih pokreta. U grupi hipotonične dece neuspešnih je 30,76%, delimično uspešnih 60,22% i uspešnih 53,22%. U grupi normotonične dece neuspešnih je 69,23%, delimično uspešnih 39,77% i uspešnih 46,77%. Hipotonična deca su bila uspešnija u izvršavanju zadataka na ovom testu.

U zadacima vezanim za pokrete pisanja i crtanja, uključeni su različiti segmenti koji zahtevaju visok nivo koordinacije, preciznost regulacije snage i odmerenosti pokreta. Fina kordinacija pokreta šake zahteva produženu fiksaciju zglobova uz određeno statičko opterećenje koje je uslovljeno mimim držanjem ruku i drugih delova tela (Cordić & Bojanin, 1992). Uz to, da bi proces usvajanja pisanja bio uspešan, neophodna je dobra percepcija oblika, sklapanja delova u celinu, diferenciranje pojedinih delova i razlikovanje pojedinih figura od pozadine, što je usko povezano sa maturacijom vizuelno motomih funkcija.

ZAKLJUČAK

Pisanje predstavlja složen psihomotomi proces u kome učestvuje veliki broj mišića ruke, šake i prstiju, a sve njih koordinira složen nervni sistem - od korteksa do prstiju. Stiče se vizuelno motomim percipiranjem grafemakoje se vežbanjem automatizuju, pa pisanje postaje automatizovana radnja usklađena sa misaonim procesima (Defektološki leksikon, 1999). Kako pokazuju druga istraživanja (Smits-Englesman, Van Galen & Portier, 1993, 1994), deca sa slabijim sposobnostima za pisanje nisu uspela da, bez dodatnog tretmana, prevaziđu problem, niti da poboljšaju svoje rezultate u pisanju, pa je izvučen zaključak da siromašno pisanje nije uzrokovano razvojnim kašnjenjem, već specifičnim neuro- motomim uslovima.

Deca sa nezreljim mišićnim tonusom postižu niže prosečne vrednosti na zadacima koji zahtevaju visok nivo koordinacije, preciznost regulacije snage i odmerenost pokreta. Zbog toga su zadaci u prvom testu, koji podrazumevaju održavanje kosog pravca i izvođenje petlji na jednu i drugu stranu, što zahteva stabilizaciju bazičnog i akcionog tonusa mišića, agonista i antagonista, radi odgovarajuće statičke ravnoteže, za njih

daleko teži. Ukoliko je mišićni tonus povišen ili snižen više nego što je potrebno, zahteva se značajno naprezanje, što smanjuje kvalitet motome radnje. Isti problemi se ispoljavaju i u odnosu na uzrast dece, te deca mlađeg uzrasta postižu niže rezultate.

Na drugom testu, koji je više zasićen vizuoperceptivnim i vizuokonstruktivnim sposobnostima, hipotonična deca nisu postigla lošiji rezultat, kako se očekivalo, u odnosu na prethodna postignuća. Prvenstveno, razlog vidimo u tome, što je u procesu usvajanja veštine pisanja izražena sporost u izvođenju pokreta pisanja, a vizuelna kontrola izraženija. To doprinosi boljim sposobnostima perceptivne sinteze, specijalne percepcije, vizuomotome percepcije, te su i rezultati na testu u korelaciji sa ovim sposobnostima, a ne sa mišićnim tonusom. Deca koja su mlađa su manje uspešna zbog samog procesa maturacije i faktora vežbanja.

Imajući u vidu da su hipotonična deca manje uspešna u izvršavanju zadataka ovog tipa, što je povezano sa maturacijom neuromotornih struktura, kao i činjenicom da neuspešnost dece školskog uzrasta, koja je vezana za savladavanje zadataka, izaziva i produbljuje emocionalne i kognitivne probleme, ukazuje nam na neophodnost preventivnog rada sa ovom decom.

Defektološka dijagnostika pokazala se kao koristan metod ranog otkrivanja razvojnih problema, što opravdava ranuprocenu grafomotornih sposobnosti u okviru procene psihomotornih sposobnosti pred polazak u školu. Dalja istraživanja treba da pokušaju da prepoznaju druge varijable, koje će doprineti tačnosti predviđanja stanja u pisanju kod dece, poput uloge načina na koji se dete podučava.

Ova studija takođe pruža neophodnu, ali ne i dovoljnu, podršku za rad u praksi, ističući neophodnost direktnog učenja motornim i vizuomotornim veštinama kod dece sa teškoćama u pisanju. Instrukcije koje u sebi uključuju motorne i vizuomotorne procese, mogu imati pozitivan uticaj na sposobnost pisanja, čineći osnovu za stvaranje veze između ovih procesa i razvoja pisanja.

LITERATURA

- Berninger, V., & Rutberg, J.(1992); Relationship of finger function to beginning writing: Application to diagnosis of writing disabilities. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 34,198- 215
- van Galen, G. (1991); Handwriting: Issues for a psychomotor theory, *Human Movement Science*, 10, 165- 191
- van Gemmert, A.W.A., &Teulings,H.-L.(2006); Advances in graphonomics: Studies on fine motor control, its development and disorders, *Human Movement Science*,25, 447- 453
- Defektološki leksikon (1999) Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
- Ellis, A.(1982); Spelling and writing (and reading and speaking). In A.Ellis (Ed.), *Normality pathology in cognitive function*, London, Academic Press
- Marković M., Golubović S. (1994); Levorukost i dislateralizovanost kod poremećaja pisanja, *Defektološka teorija i praksa*, 2; 47-56
- Mojet, J.W.(1991); Characteristics of developing handwriting skill in elementary education. In J.Wann, A. Wing, N.Sovik (Ed.), *Development of graphic skills*, London, Accademic Press
- MulenbroekR.G.J., & Van Gemmert, A.W.A. (2003); Advances in the study of drawing and handwriting, *Human Movement Science*,22, 131-135
- Smits-Englesman, B.C.M., Van Galen, G.P., & Portier,S.J.(1993). Cross -sectional and longitudinal study on developmental features of psychomotor aspects of handwriting. In *Proceedings of the sixth handwriting conference of the international graphonomic society: Motor control of handwriting*, Telecom, Paris
- Smits-Englesman, B.C.M., Van Galen, G.P., & Portier,S.J.(1994). Psychomotor Development of Handwriting Proficiency: A cross -sectional and longitudinal study on developmental features

- of psychomotor aspects of handwriting. In C. Faure, P. Keuss, G. Lorette, & A. Vinter (Eds.), *Advances in handwriting and drawing: A multidisciplinary approach*, Europa, Paris
- Tseng, M., & Murray, E. (1994); Differences in perceptual motor measures in children with good and poor handwriting, *Occupational Therapy Journal of Research*, 14, 19-36
- Cordić A., & Bojanin S. (1992); *Opšta defektološka dijagnostika*; Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
- Fougeyrollas, P. i saradnici (1999). *Kvebeška klasifikacija: nastajanje situacije hendikepa*, Ministarstvo za socijalna pitanja Republike Srbije, Beograd
- Cornhill, H., & Case-Smith, J. (1996); Factors that relate to good and poor handwriting, *The American Journal of Occupational Therapy*, 50, 732-739
- Weintraub, N., & Graham, S. (2000); The contribution of gender, orthographic, finger function, and visual-motor process to the prediction of handwriting status, *Occupational Therapy Journal of Research*, 20, 121-140