

Test fonemske verbalne fluentnosti "FAS" kod bolesnika s traumatskom ozljedom mozga

Dubravko Tršinski i Žarko Bakran

Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju Krapinske Toplice, Gajeva 2,
49217 Krapinske Toplice
dubravko.trsiniski1@kr.t-com.hr

Izvorni znanstveni članak
UDK 616.831-001:612.78
Prispjelo: 26. svibnja 2011.

Smetnje izvršnih funkcija česta su posljedica traumatske ozljede mozga (TOM), a među najčešće korištene testove izvršnih funkcija spadaju testovi fonemske verbalne fluentnosti. Kao glavni cilj istraživanja ispitali smo diskriminativnu valjanost hrvatske verzije FAS testa, uspoređujući skupinu 50 osoba nakon teškoga TOM-a, s komparabilnom skupinom 50 zdravih ispitanika. Skupinu pacijenata s TOM-om podijelili smo prema lateralizaciji fokalne ozljede, a na podskupini zdravih ispitanika ponovno smo primijenili FAS test nakon mjesec dana, u svrhu izračunavanja pouzdanosti. Rezultati su pokazali da FAS test dobro razlikuje skupinu zdravih ispitanika od skupine ispitanika s teškim TOM-om ($p < 0,001$) iako su te dvije skupine izjednačene po uratku na testu fluidne inteligencije ($p > 0,07$). U skupini s TOM-om nismo dobili statistički značajnu razliku s obzirom na lateralizaciju fokalnih ozljeda. Hrvatska verzija FAS testa verbalne fluentnosti na skupini zdravih ispitanika pokazala je zadovoljavajuću test-retest pouzdanost ($r = 0,73$), dok je unutarnja konzistencija bila relativno niska (Cronbach $\alpha = 0,64$).

Ključne riječi: Verbalna fluentnost; Traumatska ozljeda mozga; Izvršne funkcije, FAS test; Hrvatska

Uvod

Testovi verbalne fluentnosti, zbog svoje jednostavne i brze primjene, spadaju među najčešće primjenjivane testove izvršnih smetnji (1,2). Prije svega testove verbalne fluentnosti možemo podijeliti na semantičke, gdje se riječi generiraju prema nekoj semantičkoj skupini (npr. životinje, biljke i sl.) i fonemske, gdje se riječi generiraju prema početnom slovu. Pri tome su ovi drugi češće i jednoznačnije u istraživanjima povezani s frontalnim lezijama, posebno lijevoga premotornog područja (3) dok kod prvih, osim frontalnih postoji i veća uključenost lijevoga temporalnog režnja (4).

Danas se fonemska verbalna fluentnost najčešće ispituje na način opisan u Bentonovom COWAT-u, a što je kratica za Controlled oral word association test - test kontrolirane oralne asocijacije riječi (5). Test se sastoji od spontane oralne produkcije riječi na tri početna slova u ograničenom vremenskom roku od 1 minute. Prva je verzija testa uključivala početna slova F, A i S te se test često u praksi jednostavno zove - FAS test (6). Premda je u početku primjenjivan kao test verbalnih sposobnosti (subtest je baterija za ispitivanje afazije MAE, Benton i Hamshera te NCCEA Spreena i Bentona), FAS test se uobičajeno koristi i kao test izvršnih funkcija.

Smatra se da testovi fonemske verbalne fluentnosti ispituju izvršne funkcije prije svega zbog relativne novosti zadatka, koji nije uobičajen svakodnevnom iskustvu (pretraživanje riječi na osnovi zvučnosti, a ne značenja), te također zahtijevaju sposobnost organizacije, self monitoring, mogućnost započinjanja kao i susprezanje neželjenih podražaja (4). Rezultati tog meta-analičkog istraživanja govore u prilog sugestije da je fonemska fluentnost posredovana verbalnim faktorom, smještenim u lijevoj hemisferi te izvršnom komponentom koja podrazumijeva očuvanost frontalnih regija (4).

Testovi verbalne fluentnosti koriste se u istraživanjima kada se pretpostavlja uključenost frontalnih dijelova mozga, kao na primjer u slučajevima shizofrenije (7), Parkinsonove bolesti (8), Alzheimerove demencije (9) te vrlo često nakon traumatske ozljede mozga (10-14), budući da se smetnje izvršnih funkcija, uz smetnje pamćenja, navode kao najčešća kognitivna posljedica traumatske ozljede mozga (TOM).

Uzrok tome nalazi se u činjenici da u slučaju TOM-a primarna ozljeda u smislu fokalnih kontuzija, uglavnom zahvaća frontalne i temporalne regije mozga (11,15), gdje se nalazi i pretpostavljeni neuralni supstrat izvršnih funkcija (3,4,16,17). Također, i druga vrsta primarne

ozljede nakon TOM-a, difuzna aksonalna ozljeda, kao posljedicu ima smetnje izvršnih funkcija (13,18,19). Rezultati meta-analičkog istraživanja verbalne fluentnosti nakon TOM-a pokazuju da ti testovi dobro diskriminiraju pacijente s TOM-om te da su osjetljiviji od drugih testova izvršnih funkcija (npr. od WCST-a). Također, rezultati su pokazali da, premda uradak pacijenata s TOM-om ne snižava samo verbalnu fluentnost, ona je u značajno većoj mjeri oštećena od uratka na testovima inteligencije kao i psihomotoričke brzine (20).

Problem je međutim s testovima verbalne fluentnosti, kao i uostalom sa svim prevedenim verbalnim testovima, taj da karakteristike podražaja ne odgovaraju originalu pa tako na primjer na drugim jezicima frekvencija riječi na pojedino slovo ne odgovara onoj na engleskom jeziku. Stoga se u zadnjih nekoliko godina javljaju istraživanja normi na različitim jezicima npr. grčkom, švedskom, španjolskom, danskom, portugalskom (2,21-23).

U našoj praksi, testovi verbalne fluentnosti, iako dosta često korišteni, nisu imali objavljenih normativnih podataka za zdrave ispitanike, sve do nedavno objavljenog istraživanja Mimice, i sur. iz 2011 (24). Autori su istraživali verbalnu fluentnost na način kao u COWAT-u, ali na sva slova hrvatske abecede. Premda i iz toga istraživanja vidimo da čestina javljanja riječi na slova F, A i S ne odgovara čestini u engleskom jeziku te autori predlažu upotrebu drugih slova, mi smo se odlučili za upotrebu FAS verzije prije svega jer se ona već duže od 30 godina koristi u našoj psihološkoj praksi. Osim toga, u literaturi se navodi da nešto manje frekventna slova bolje razlikuju ispitanike s ozljedom mozga od kontrolnih ispitanika u podskupini s višom inteligencijom (25).

Stoga smo kao glavni cilj istraživanja postavili usporedbu uratka skupine osoba nakon teškoga TOM-a i komparabilne skupine zdravih ispitanika na hrvatskoj verziji FAS testa, imajući u vidu značajan utjecaj traumatske ozljede na verbalnu fluentnost. U svrhu provjeravanja utjecaja TOM-a na opći kognitivni status te brzine kognitivnih procesa, kod obje smo skupine primijenili i test inteligencije s vremenskim ograničenjem. Nadalje, budući da nakon teške ozljede mozga dolazi i do fokalnih lezija mozga, kao jedan od ciljeva postavili smo provjeru efekta lateralizacije fokalne lezije na verbalnu fluentnost te druge kognitivne sposobnosti kod skupine s teškim TOM-om. Na kraju, budući da hrvatska verzija FAS testa predstavlja u osnovi novi test, jedan je od ciljeva i da se na uzorku zdravih ispitanika ispita pouzdanost.

Metoda i materijali

Istraživanje je provedeno na 50 ispitanika nakon teškoga TOM-a te 50 ispitanika komparabilnih po dobi i obrazovanju. Kod svih sudionika primijenjen je FAS test i TN 10 test (26), dok smo u skupini s TOM-om primijenili još i poznate Reyeye testove pamćenja: Test kompleksnoga lika (6) i Auditivni test učenja liste riječi – (AVLT) (27).

Svi ispitanici s TOM-om bili su pacijenti na stacionarnoj neurološkoj rehabilitaciji tijekom 2010. i 2011. godine, a testiranje je provedeno u prosjeku 3 mjeseca nakon ozljede. Također, svi pacijenti su testirani nakon završetka PTA (u prosjeku 4 tjedna). FAS test je primjenjivan između dviju primjena Reyevog testa kompleksne figure. Test inteligencije TN10 primjenjivan je neposredno nakon toga ili sljedeći dan. Svi obrađeni pacijenti zadobili su tešku traumatsku ozljedu mozga procijenjenu duljinom trajanja posttraumatske amnezije (PTA), odnosno imali su PTA dulje od 24 sata, s rasponom od jednoga dana do 24 tjedna, pri čemu je medijan iznosio tri tjedna. Duljina PTA procjenjivana je retrospektivno, strukturiranim razgovorom modificiranim prema istraživanju Mc Millana i suradnika iz 1996. (28) ili pak prospektivno GOAT skalom (29). Rezultat glasgowske ljestvice kome (GCS) bio je dostupan iz dokumentacije za 37 ispitanika i iznosio je u prosjeku $M=6,9$. Većina pacijenata zadobila je ozljedu u prometnoj nesreći $N=46$ te uslijed pada s visine $N=4$. U obradu nisu uključeni pacijenti kojima je to bilo retestiranje, pacijenti kojima zbog nesuradnje nismo mogli primijeniti testove (agitacija, afazija ili teška dizatrija), pacijenti koji su još bili u PTA te pacijenti stariji od 35 godina, a zbog utjecaja dobi na uradak na FAS testu (30) kao i na TN 10 (26).

Za potrebe ispitivanja utjecaja lateralizacije fokalnoga deficita skupina pacijenata je prema CT nalazima podijeljena na skupinu s lijevostranim ($N=12$), desnostranim ($N=12$) te obostranim lezijama ($N=18$) kao i na skupinu bez vidljivih lateraliziranih fokalnih lezija ($N=7$).

Komparabilna skupina zdravih ispitanika sastavljena je od 50 studenata radne i fizioterapije, koji prema vlastitom navodu nisu zadobili traumatsku ozljedu glave. FAS test kod njih je primjenjivan isti dan kad i TN 10. Za potrebe provjeravanja pouzdanosti na podskupini od 25 zdravih ispitanika ponovo je primijenjen FAS test nakon 2 mjeseca.

Primijenjeni testovi:

1. Test verbalne fluentnosti FAS, sastoji se od spontane oralne produkcije riječi na tri početna slova F, A i S u

TABLICA 1.

Deskriptivna statistika i rezultati testiranja značajnosti razlika između skupina pacijenata nakon TOM-a i komparabilne skupine zdravih ispitanika

TABLE 1

Descriptive statistics and results of testing with significant differences between group of patients after TBI and comparable group of healthy controls

Varijabla/ Variable	Skupina / group	N	M	SD	t	p	r
Dob / Age	Zdravi pacijenti/	50	23,24	1,78	-1,74	0,085	
	Healthy controls patients	50	24,46	4,62			
Obrazovanje/ Education	Zdravi pacijenti/	50	13,26	0,44	1,85	0,070	
	Healthy controls patients	50	12,82	1,625			
FAS	Zdravi pacijenti/	50	26,12	5,52	11,11	0,000	0,64
	Healthy controls patients	50	13,40	5,92			
F	Zdravi pacijenti/	50	7,26	2,43	8,26	0,000	0,64
	Healthy controls patients	50	3,50	2,11			
A	Zdravi pacijenti/	50	7,82	2,09	8,21	0,000	0,72
	Healthy controls patients	50	4,28	2,23			
S	Zdravi pacijenti/	50	11,04	2,73	10,31	0,000	0,75
	Healthy controls patients	50	5,62	2,52			
TN 10	Zdravi pacijenti/	50	17,56	4,90	1,81	0,073	0,18
	Healthy controls patients	50	15,90	4,23			

ograničenom vremenskom roku od jedne minute, a primijenili smo ga prema standardnoj uputi (6) koja glasi: *«Reći ću vam jedno slovo abecede i onda želim da mi na to slovo kažete što više imenica i to što brže možete. Npr., ako vam kažem početno slovo B možete mi reći biljka, bizon, brašno ...No ne želim da mi kažete vlastite imenice: Npr. Bjelovar, Branko ili BMW. Također nemojte koristiti iste riječi s različitim nastavcima: npr. plivač, plivački, plivanje itd. Imate li kakvih pitanja?»... « Dakle, počnet ćemo sa slovom «F».*

Rezultat se prikazuje kao zbroj svih ispravnih riječi na sva tri slova, a za potrebe ovog istraživanja prikazat ćemo i rezultate za svako pojedino slovo. Test u originalnoj američkoj verziji ima dobru pouzdanost i objektivnost (6)

2. Test nizova 10 (26) kratki je test opće inteligencije s vremenskim ograničenjem od 10 minuta. Ispituje fluidnu inteligenciju te u manjoj mjeri vizualne i specijalne sposobnosti. Maksimalan je broj bodova 30.

Rezultati

U Tablici 1. vidimo rezultate utvrđivanja značajnosti razlike između skupine s TOM-om i skupine zdravih ispitanika. Koristili smo t-test, kako za ukupni rezultat na FAS testu, tako i za rezultate po pojedinom slovu. Također, testirali smo i značajnost razlika između tih dviju skupina na testu fluidne inteligencije TN 10 te razlike u dobi i obrazovanju koje smo prikazali kao broj završenih godina školovanja. Pokazatelj veličine efekta - *r*, izračunali smo prema formuli $r^2 = t^2 / (t^2 + df)$ (31). On nam ukazuje na povezanost TOM-a i rezultata na FAS testu te TN 10, a prikazat ćemo ga zbog usporedbe s meta-analitičkom literaturom (4,20).

U Tablici 2. prikazali smo prosječne vrijednosti rezultata na testovima verbalne fluentnosti, testu inteligencije TN 10 te testovima pamćenja i indikatoru težine ozljede (duljina PTA) četiriju podskupina podijeljenih prema lokalizaciji fokalnih ozljeda. Za testiranje značajnosti

TABLICA 2.

Prosječne vrijednosti na kognitivnim testovima podskupina osoba nakon TOM-a prema lateralizaciji fokalne ozljede i testiranje značajnosti razlika Kruskal Wallisovim testom

TABLE 2

Average values on cognitive tests achieved by subgroup of patients with TBI according to focal injury lateralization and testing of significant differences by Kruskal-Wallis test

Fokalne lezije/ Focal lesions		FAS	TN 10	REYm	AVLT6	PTA
Obostrane/ Bilateral	M	13,26	15,84	17,79	6,69	7,68
	N	19	19	19	16	19
	SD	6,624	3,532	7,020	4,222	6,092
Ljevostrane/ Left-sided	M	13,67	16,75	25,50	7,91	3,17
	N	12	12	12	11	12
	SD	5,614	2,633	6,626	4,657	1,749
Desnostrane/ Right-sided	M	14,08	14,58	16,25	10,22	3,08
	N	12	12	12	9	12
	SD	5,854	6,082	8,956	3,701	2,065
Bez fokalne lezije / No focal lesions	M	12,14	16,86	19,14	9,50	2,57
	N	7	7	7	4	7
	SD	5,581	4,776	10,303	2,646	1,272
Kruskal- Wallis test						
	p	0,907	0,760	0,0390	0,215	0,013

razlika uporabili smo neparametrijski Kruskal-Wallis test. Rezultati iz Tablice 2. jasno ukazuju na to da lateralizacija fokalnog deficita nije povezana s rezultatima na FAS testu ($p > 0,90$).

U Tablici 3. usporedili smo značajnost razlike po pojedinom slovu FAS testa između rezultata naših zdravih ispitanika i rezultata iz literature (24).

Pouzdanost smo istražili na cijeloj skupini zdravih ispitanika $N=50$, a izrazili smo je kao koeficijent unutarnje konzistencije Cronbachov $\alpha=0,63$. Na podskupini od 25 ispitanika kod kojih smo ponovo primijenili FAS test nakon dva mjeseca, dobili smo koeficijent test-retest pouzdanosti $r=0,73$.

U Tablici 4. prikazani su ukupni rezultati na dvije uzastopne primjene FAS testa na podskupini zdravih ispi-

tanika, nakon 2 mjeseca, gdje se vidi značajan porast rezultata od prve do druge primjene za gotovo 6 riječi ($t=4,89$, $p < 0,001$).

Rasprava

Kao što smo vidjeli iz rezultata testiranja razlika na FAS testu (Tablica 1.) postoji statistički značajna razlika u verbalnoj fluentnosti između pacijenata s teškim TOM-om i skupine zdravih ispitanika ($p < 0,001$), odnosno postoji visoki efekt utjecaja TOM-a na verbalnu fluentnost $r = 0,75$. S obzirom na to da se radilo o teškoj traumi te relativno kratkom vremenu od traume do testiranja, ti su nalazi bili i očekivani. No, osim specifičnoga utjecaja TOM-a na sniženje verbalne fluentnosti, odnosno izvršne funkcije, alternativno objašnjenje bi moglo biti da TOM u ovoj fazi djeluje nespecifično, odnosno podjednako na sniženje svih kognitivnih sposobnosti, npr. zbog snižene

TABLICA 3.

Usporedba prosječnih vrijednosti na FAS testu zdravih ispitanika (skupina 1) s rezultatima iz istraživanja verbalne fluentnosti Mimice i sur. 2011. (skupina 2)

TABLE 3

Comparison of average values on FAS test performed on healthy controls (group 1) and results obtained by verbal fluency research of Mimica et al in 2011 (group 2)

	Skupine/ Groups	N	M	SD	t	p
F	1	50	7,26	2,43	-0,648	0,517
	2	90	7,55	2,71		
A	1	50	7,82	2,09	-0,068	0,946
	2	90	7,85	3,14		
S	1	50	11,04	2,73	-0,838	0,4033
	2	90	11,50	3,70		

TABLICA 4.

Prosječne vrijednosti na FAS testu na podskupini (N=25) zdravih ispitanika za prvu i drugu primjenu testa

TABLE 4

FAS test average values in the subgroup (N=25) of healthy controls for the 1st and 2nd test application

	N	M	SD	t	p
FAS 1	25	25,88	6,099	-4,89	0,000
FAS 2	25	31,52	8,496		

brzine kognitivnih procesa. Stoga smo primijenili test inteligencije koji uključuje i vremensko ograničenje da bismo ispitali razlikuju li se te dvije skupine i u općoj kognitivnoj efikasnosti. Iako je skupina pacijenata imala u prosjeku nešto niže rezultate od skupine studenata, rezultati (Tablica 1.) su pokazali da razlika između te dvije skupine na testu inteligencije nije statistički značajna, odnosno da je veličina efekta na ovoj varijabli značajno manja ($r=0,18$) nego za verbalnu fluentnost. Taj različit utjecaj TOM-a na verbalnu fluentnost i druge sposobnosti u skladu je sa zaključcima iz meta-analitičkoga istraživanja Henryja i Crawforda (20). Oni na rezultatima 31 istraživanja verbalne fluentnosti kod osoba nakon TOM-a različite težine, navode značajnu razliku u prosječnoj veličini efekta, gdje r za fonematsku verbalnu fluentnost iznosi 0,53, dok je za ostale varijable veličina efekta značajno manja te iznosi za testove inteligencije ($r=0,25$), aktualni VIQ ($r=0,28$) te psihomotoričku brzinu ($r=0,32$) (20). Ako pak pogledamo samo rezultate skupina s teškim TOM-om vidimo da se veličina efekta kreće od $r=0,54$ u istraživanju Simpsona i suradnika (12) do $r=0,73$ u istraživanju Wilsona i sur. (14). Ukupno,

naši rezultati pokazuju da hrvatska verzija testa verbalne fluentnosti FAS dobro diskriminira skupinu osoba s teškim TOM-om od komparabilne skupine bez TOM-a, čak i kad su skupine izjednačene po inteligenciji.

Osim ukupnoga rezultata na FAS testu, iz Tablice 1. vidimo da za sva tri pojedina slova postoje statistički značajne razlike između skupine s TOM-om i komparabilne skupine. Ipak, po veličini efekta – r , najfrekventnije od ta tri slova kod zdravih ispitanika (slovo S), najbolje razlikuje ove dvije skupine, dok je za slova A i F vrijednost r nešto niža te podjednaka za oba slova. Taj bi nalaz posredno mogao govoriti u prilog sugestije Mimice, i sur. (24) o upotrebi najfrekventnijih slova u testiranju verbalne fluentnosti, posebno tamo gdje očekujemo manje razlike nego što je to u našem slučaju kod teškoga TOM-a.

Podjela skupine pacijenata s TOM-om na podskupine prema lateralizaciji fokalne lezije nije pokazala statistički značajnu razliku među tim podskupinama na FAS testu, ($p>0,90$) što bi ukazivalo na to da lateralizacija fokalnih lezija u skupini s teškim TOM-om, nije pove-

zana s verbalnom fluentnosti. Uvidom u Tablicu 2. vidimo da male razlike koje postoje slijede trend opisan u literaturi, te bi najlošiji rezultati trebali biti kod obostranih lezija pa onda kod lijevostranih te kod desnostranih (16,17,20,32).

Uzrok te nepovezanosti lateralizacije i fluentnosti mogao bi se objasniti nedovoljno dobro određenom lokalizacijom lezija u našim podskupinama, s obzirom na to da su dobivene na osnovi nalaza CT, koji je puno manje diskriminativan od MRI snimaka (11,14,18,19). No u prilog valjanosti naše podjele prema fokalnoj ozljedi govori statistički značajna razlika između tih podskupina ($p < 0,05$) na Reyevom testu neverbalnoga pamćenja, gdje (Tablica 2.) vidimo jasnu razliku između lijevostranih i desnostranih ozljeda u očekivanom smjeru. Interpretacija tih rezultata se nadalje komplicira i statistički značajnom razlikom na varijabli PTA, koja nam je indikator težine pa tako vidimo (Tablica 2) da je u skupini s obostranom ozljedom značajno najdulja PTA, odnosno da je to skupina s najtežom ozljedom.

Stoga nam se čini najprihvatljivijim objašnjenjem nepovezanosti lateralizacije fokalne lezije s rezultatima na FAS testu, pretpostavka o zajedničkom utjecaju fokalne ozljede i difuzne aksonalne ozljede (DAI). Kako se navodi u literaturi, DAI je u osnovi neuropatološka dijagnoza i teško se može vidjeti na radiološkim snimkama, posebno CT-u (19) te stoga ne možemo sa sigurnošću odrediti kod kojih pacijenata s fokalnom ozljedom postoji značajna DAI, a kod kojih ne te koja je od tih dviju ozljeda teža. S obzirom na to da se difuzna ozljeda javlja upravo kod teške ozljede te da pridonosi jačini utjecaja TOM-a na verbalnu fluentnost (20) taj efekt možemo očekivati i u našoj skupini s teškim TOM-om. Utjecaj difuzne aksonalne lezije mogao bi smanjiti efekte lateralizacije, što bi bilo dovoljno da se oni ne pokažu statistički značajni. U prilog je tom objašnjenju i činjenica da je najlošiji rezultat na FAS testu (Tablica 1.) postigla skupina koja na CT-u nije imala jasno izražen lateralizirani fokalni deficit, nego upravo difuzni, što je u skladu s istraživanjem Wilsona i suradnika (14) no zbog maloga broja ispitanika u toj skupini ta pretpostavka zahtijeva daljnja istraživanja. Uspoređujući skupine s difuznim i skupine s fokalnim teškim traumatskim ozljedama mozga, Wilson i suradnici (14) su dobili upravo najveću razliku na testu verbalne fluentnosti, pri čemu su ispitanici s difuznom ozljedom imali lošiji rezultat i od kontrolne skupine i od skupine s fokalnim ozljedama, iako generalni zaključci tog istraživanja idu u prilog važnosti fokalne ozljede za oporavak nakon TOM-a (14).

Usporedbom uratka na FAS testu po pojedinom slovu naše komparabilne skupine zdravih ispitanika s Hrvat-

skim rezultatima istraživanja verbalne fluentnosti (24) vidimo (Tablica 3.) da između tih rezultata nema statistički značajne razlike niti u jednom od tri slova. Uzrok je tome vjerojatno u činjenici da se radi u prosjeku o vrlo sličnoj obrazovnoj strukturi, gdje 80 posto ispitanika iz istraživanja Mimice i sur. (24) ima obrazovanje više od 13 razreda, a također je i većina stara između 18 i 30 godina. Usporedimo li te rezultate s brojem riječi iz priručnoga rječnika hrvatskoga jezika (33), kao i u istraživanju Borkowskog i sur. (25), vidimo da prosječna frekvencija riječi na slova F, A i S iz našega istraživanja fluentnosti odgovara poretku broja riječi po frekvenciji iz rječnika (iako ne i po relativnom odnosu) pri čemu na slovo F ima 236 natuknica, na slovo A-331 te na slovo S 1140.

Međusobno ih uspoređujući, prosječna verbalna fluentnost na pojedinačna slova F, A i S u našoj skupini statistički se značajno razlikuje po srednjoj vrijednosti pa to može biti jedan od uzroka snižene pouzdanosti u smislu unutarnje konzistencije. Drugi razlog svakako leži u homogenosti našega uzorka zdravih ispitanika, koji i po dobi i po obrazovanju ima vrlo mali varijabilitet, a što su važne odrednice uratka na FAS testu (30). U normativnim istraživanjima izračunavaju se koeficijenti pouzdanosti, za razliku od naše skupine, na uzorcima s velikim rasponom dobi i obrazovanja (30).

Uradak na ponovljenom testiranju daje zadovoljavajući koeficijent pouzdanosti ($r=0,73$), no treba napomenuti da se test na tom uzorku pokazao kao vrlo reaktivan te se je uradak nakon dva mjeseca povećao za gotovo 6 bodova (vidi Tablicu 4.).

Sve navedene činjenice dovode do potrebe daljnjih istraživanja hrvatske verzije testova verbalne fluentnosti, kako drugih kombinacija slova zbog poboljšanja osjetljivosti i unutarnje konzistencije te potrebe za paralelnom formom zbog pojave reaktivnosti, tako i zbog preciznijih normi, razrađenih po obrazovanju i dobi. Osim toga, na kraju treba napomenuti da premda FAS test svoju popularnost dobrim dijelom zahvaljuje činjenici da je kratak i jednostavan za primjenu (1,2) u kliničkoj praksi nije jednostavan za interpretaciju. Kod individualnih rezultata treba biti vrlo oprezan budući da osim što ovise o obrazovanju i dobi (30,34) uradak ovisi i o premorbidnim sposobnostima te verbalnom IQ (20).

Zaključci: Hrvatska verzija FAS testa dobro razlikuje skupinu zdravih ispitanika od skupine ispitanika s teškim TOM-om, premda su te dvije skupine osim po dobi i obrazovanju izjednačene i po aktualnom uratku na testu opće inteligencije. U našoj skupini s teškim TOM-om nije nađen utjecaj lateralizacije fokalne lezije na uradak na testu verbalne fluentnosti.

Hrvatska verzija FAS testa verbalne fluentnosti na skupini zdravih ispitanika pokazuje zadovoljavajuću test-retest pouzdanost, dok je unutarnja konzistencija relativno niska.

LITERATURA

1. Parker DM, Crawford JR. Assessment of frontal lobe dysfunction. U: Crawford JR, Parker DM, McKinlay WM, urednici. A handbook of neuropsychological assessment. Hove: Erlbaum; 1992. str. 267-91.
2. Machado TH, Fichman HC, Santos EL, Carvalho VA, Fialho PP, Koenig AM, i sur. Normative data for healthy elderly on the phonemic verbal fluency task – FAS. *Dement Neuropsychol*. 2009;3:55-60.
3. Birn RM, Kenworthy L, Case L, Caravella R, Jones TB, Bandettini PA, i sur. Neural systems supporting lexical search guided by letter and semantic category cues: a self paced overt response fMRI study of verbal fluency. *Neuroimage*. 2010;49:1099-107.
4. Henry JD, Crawford JR. A meta-analytic review of verbal fluency performance in patients with traumatic brain injury. *Neuropsychology*. 2004;18:621-8.
5. Benton AL, Hamsher KS. Multilingual aphasia examination. Iowa City: University of Iowa; 1976.
6. Spreen O, Strauss E. A compendium of neuropsychological tests: administration, norms and commentary. 2. izd. New York; Oxford University Press: 1998.
7. Bokac CE, Goldberg TE. Letter and category fluency in schizophrenia patients: a metaanalytic study. *Schizophr Res*. 2003;64:73-5.
8. Flowers KA, Robertson C, Sheridan MR. Some characteristics of verbal fluency in Parkinson's disease. *J Neurolinguistics*. 1995;9:33-46.
9. Keilp JG, Goryn M, Alexander GE, Stern Y, Prohovnik I. Cerebral blood flow patterns underlying the differential impairment in category vs letter fluency in Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*. 1999;37:1251-61.
10. Leininger BE, Gramling SE, Farrell AD, Kreutzer JS, Peck EA. Neuropsychological deficits in symptomatic minor head injury patients after concussion and mild concussion. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1990;53:293-6.
11. Levin HS, Williams DH, Eisenberg HM. Serial MRI and neurobehavioral findings after mild to moderate closed head injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatr*. 1992;55: 255-62.
12. Simpson A, Schmitter-Edgecombe M. Intactness of inhibitory attentional mechanisms following severe closed-head injury. *Neuropsychology*. 2000;14:310-9.
13. Stuss D, Gow C. "Frontal dysfunction" after traumatic brain injury. *Neuropsychiatry Neuropsychol Behav Neurol*. 1992;5: 272-82.
14. Wilson, JT, Hadley DM, Wiedmann KD, Teasdale GM. Neuropsychological consequences of two patterns of brain damage shown by MRI in survivors of severe head injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1995;59:328-31.
15. Whyte J, Ponsford J, Watanabe T, Hart T. Traumatic brain injury. U: Frontera WR, DeLisa JA, urednici. Physical medicine and rehabilitation: principles and practices. Philadelphia: LWW; 2010. str. 575-621.
16. Baldo JV, Shimamura AP, Delis DC, Kramer J, Kaplan E. Verbal and design fluency in patients with frontal lobe lesions. *J Int Neuropsychol Soc*. 2001;7:586-96.
17. Benton AL. Differential behavioral effects on frontal lobe disease. *Neuropsychologia*. 1968;6:53-60.
18. Nakayama N, Okumura A, Shinoda J, Yasokawa YT, Miwa K, Yoshimura SI, i sur. Evidence for white matter disruption in traumatic brain injury without macroscopic lesions. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2006;77:850-5.
19. Scheid R, Walther K, Guthke T, Preul C, von Cramon DY. Cognitive sequelae of diffuse axonal injury. *Arch Neurol*. 2006;63: 418-24.
20. Henry JD, Crawford JR. A meta-analytic review of verbal fluency performance in patients with traumatic brain injury. *Neuropsychology*. 2004;18:284-95.
21. Kosmidis MH, Vlahou CH, Panagiotaki P, Kioseoglou G. The verbal fluency task in the Greek population: normative data, and clustering and switching strategies. *J Int Neuropsychol Soc*. 2004;10:164-72.
22. Peña-Casanova J, Quiñones-Úbeda S, Gramunt-Fombuena N, Quintana-Aparacio M, Aquilar M, Badenes D, i sur. Spanish multicenter normative studies (NEURONORMA Project): norms for verbal fluency tests. *Arch Clin Neuropsychol*. 2009;24:395-411.
23. Tallberg IM, Ivachova E, Jones Tinghag K, Ostberg P. Swedish norms for word fluency tests: FAS, animals and verbs. *Scand J Psychol*. 2008;49:479-85.
24. Mimica N, Milas DZ, Joka S, Kalinić D, Smalc V, Harrison JE. A validation study of appropriate phonological verbal fluency stimulus letters for use with croatian speaking individuals. *Coll Antropol*. 2011;35(Suppl 1):235-8.
25. Borkowski JG, Benton AL, Spreen O. Word fluency and brain damage. *Neuropsychologia*. 1967;5:135-40.
26. Pogačnik V, Bele-Potočnik Ž. Test nizova: oblik TN-20 i TN-10. Ljubljana: Zavod SR Slovenije za produktivnost dela; 1989.
27. Lezak MD. Neuropsychological Assessment. New York: Oxford University Press; 1995.
28. McMillan TM, Jongen EL, Greenwood RJ. Assessment of post-traumatic amnesia after severe closed head injury: retrospective or prospective? *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1996;60:422-7.
29. Levin HS, O'Donnell VM, Grossman RG. The galveston orientation and amnesia Test. A practical scale to assess cognition after head injury. *J Nerv Ment Dis*. 1979;167:675-84.
30. Tombaugh TN, Kozak J, Rees L. Normative data stratified by age and education for two measures of verbal fluency: FAS and animal naming. *Arch Clin Neuropsychol*. 1999;14(2):167-77.
31. Shaugnessy JJ, Zechmeister EB, Zechmeister JB. Research methods in psychology. New York: McGraw Hill; 2000.
32. Janowsky J, Shimamura AP, Kritchevsky M, Squire L. Cognitive impairment following frontal lobe damage and its relevance to human amnesia. *Behav Neurosci*. 1989;103:548-60.
33. Anić V. Rječnik hrvatskoga jezika. Priručno izdanje. Zagreb: Novi liber; 2007.
34. Brickman AM, Paul RH, Cohen RA, Williams LM, MacGregor KL, Jefferson AL, i sur. Category and letter verbal fluency across the adult lifespan: relationship to EEG theta power. *Arch Clin Neuropsychol*. 2005;20:561-73.

PHONEMIC VERBAL FLUENCY TEST (FAS TEST) IN PATIENTS WITH TRAUMATIC BRAIN INJURY

Dubravko Tršinski, Žarko Bakran

Medical Rehabilitation in Krapinske Toplice, Gajeva 2,
49217 Krapinske Toplice

Original Scientific Paper

ABSTRACT

Executive dysfunctions are common cognitive sequelae of the traumatic brain injury (TBI). Tests of verbal fluency are the most widely used measures for assessing executive functions. The first aim of this research was to investigate discriminative validity of the Croatian version of the test of phonemic verbal fluency-FAS, by comparing 50 patients after severe TBI versus 50 healthy controls. Furthermore, the group of TBI patients was subdivided on the basis of neuroradiological findings to investigate the influence of the laterality of the focal lesions. Also a subgroup of 25 healthy patients was retested two months later, to investigate reliability. Results indicate that the TBI group performed much worse than controls on FAS test ($p < 0,001$) although this two groups did not differ significantly on a test of fluid intelligence ($p > 0,07$). In the group of TBI patients we found no effect of the lateralization of the focal deficits on verbal fluency. Test – retest reliability was acceptable ($r = 0,73$) but the internal consistency was modest (Cronbach $\alpha = 0,64$).

Key words: verbal fluency; traumatic brain injury; executive functions; FAS test; Croatian version.