

VRIJEME REAKCIJE NA AKUSTIČKE I VIZUALNE PODRAŽAJE KOD DJECE KOJA MUCAJU

Predrag Kezele

Originalni znanstveni članak

UDK: 376.36

Obrazovni centar "Tomislav Špoljar"

Prispjelo: 16. 02. 1987.

Varaždin

SAŽETAK

Uzrok nekim oblicima mucanja može biti zadržavanje i odlaganje impulsa u centralnom živčanom sustavu. Uz pretpostavku da se inhibitorni procesi sličnog karaktera zbivaju i pri motoričkim zadacima, ispitana je jednostavna i složena psihomotorna reakcija na vizualni i akustički podražaj kod petnaestoro djece koja mucaju (9–18 godina) i odgovarajuće kontrolne grupe. Kao mjerni instrument korišten je kompjutor Commodore 64 s posebno načinjenim programom za mjerenje vremena reakcije na podržaja vizualnog odnosno akustičkog tipa. Statistička analiza rezultata pokazala je da je grupa djece koja mucaju značajno sporija od kontrolne grupe u svim vremenima reakcije na podražaj osim u brzini složene psihomotorne reakcije na intenzitet akustičkog podražaja. Razmatranje dobivenih rezultata mogli bi nam ukazati na pravi identitet "poremećaja" motorike u djece koja mucaju.

1. UVOD

Povezanost govora kao motoričke aktivnosti — slijeda pokreta mišića artikulatora, fonetskih i respiratornih organa — s motorikom čovjekova tijela, bila je povod za neka ispitivanja o povezanosti mucanja i motoričkih sposobnosti.

Takva ispitivanja dala su različite rezultate. Neki autori našli su značajne razlike između skupina ispitanika koji mucaju i kontrolnih skupina u varijablama kao što su brzina pokreta, koordinacija, ritam, ravnoteža, snaga, itd. (Bilto, 1940, Kopp, 1943). Drugi autori, nasuprot tome, nisu našli razlike u motoričkim sposobnostima primjenjujući Oseretsky test (Finkelstain, 1954, Strother, 1954).

Brestovci g. 1978. ispituje na uzorku od 107 petnaestogodišnjaka koji mucaju odnose između mucanja, motorike i anksioznosti i nalazi da nema značajne povezanosti između mucanja i motorike, ali da određena anksioznost kod osoba koje mucaju djeluje

"kao šum na izvođenje određenih koordinacijskih pokreta". Dakle, na neke motoričke dimenzije djeluju patološki konativni faktori, a ne mucanje.

Razmotrimo, ipak, mogućnost postojanja veze između motorike i mucanja kao govornog poremećaja.

Govor, kibernetički gledano, predstavlja složeni otvoreni sustav. Takav otvoreni govorni sustav sadrži niz elemenata koji međusobno djeluju putem direktnih ili indirektnih povratnih sprega. Sve informacije u živčanom sustavu prenose se bioelektričnim putem, tj. razlikom potencijala stanične membrane neurona u odnosu prema ekstracelularnoj tekućini. Neuronu su međusobno povezani sinapsama od kojih su neke ekscitacijske a neke inhibicijske. Takvih veza može biti na hiljade, ali je rezultanta koja nastaje prostornom i vremenskom sumacijom impulsa jedna.

Prema tome, drugi dijelovi živčanog sustava mogu preko sinapsi kontrolirati nastanak pokretačkog impulsa, tj. okidanja na

aksonu. Ako je inhibicija jaka ili patološka, može doći do blokade određenog impulsa za nekoliko milisekundi ili duže.

Takvo kašnjenje, u okviru vrlo složenog i osjetljivog govornog sustava, može biti kobno za njega, odnosno za rezultat — govor i govorno ponašanje.

Može se pretpostaviti da je takvo zadržavanje i odlaganje impulsa u CNS-u uzrok nekim oblicima mucanja (to je, zapravo, u osnovi nekih novijih teorija o mucanju kao "disfunkciji vremenske sinteze"). Dakle, ako bismo razmatrali povezanost mucanja i motorike, morali bismo pretpostaviti da se poremećaj motorike odvija po istoj logici — logici inhibicije impulsa u CNS-u. Ono područje koje bi time najviše bilo pogođeno je reakcija, odnosno brzina reakcije na podržaj a tek kao posljedica toga one složenije motoričke radnje koje zahtijevaju koordinaciju u prostoru i vremenu.

2. CILJ

U ovom radu ukratko ću izvijestiti o jednom manjem istraživanju koje je imalo cilj provjeriti ovu pretpostavku i utvrditi postoji li razlika u brzini reakcije na akustičke i vizualne podražaje kod grupe djece koja mucaju (grupa E) i kontrolne grupe (grupa K).

3. MATERIJAL I METODE

3.1. Perceptivno motorička reakcija

S obzirom na to da se mnoga istraživanja koja se odnose na motoriku razlikuju u bitnim aspektima, korisno je definirati razliku između fine i grube motorike. Finom motornom aktivnošću smatramo onu u kojoj faktor snage nema bitni utjecaj na brzinu ili preciznost, ili oboje. Kao primjer može poslužiti tipkanje na pisači stol gdje je

veličina pokreta obično manja, a aktivnost koncentrirana u udovima ili drugoj manjoj muskulaturi. Uloga većih grupa mišića uglavnom je ta da tijelo održavaju u relativno stabilnoj poziciji u odnosu prema području rada (stol, mašina).

Psihomotorne reakcije možemo podijeliti na dvije vrste: jednostavna psihomotorna reakcija, pri kojoj određena akcija slijedi određeni podražaj, i složena psihomotorna reakcija, koja predstavlja povezanost više ili manje jedinstvenih odgovora na podražaj ili koordiniranu aktivnost. Npr. jednostavna psihomotorna reakcija je kada subjekt čeka na podražaj i na njegovo pojavljivanje pritisne tipku. Naravno, pokret ruke, odnosno prsta samo je najvidljiviji dio odgovora na kojeg utječu mnoge druge pozadinske aktivnosti kao što je npr. postularna tenzija. Primjer složene psihomotorne reakcije je pisanje na pisaćem stroju. To je serija relativno nezavisnih pritisaka na određene tipke. Takva povezana reakcija poznata je kao složeni diskriminativni odgovor i ona je u osnovi mnogih praktičnih vještina.⁸

Vrijeme reakcije u perceptivno motornim zadacima nije lako izmjeriti, ali obično se izvještava o vremenu od 0,23 do 0,50 sekundi (Brown i Slater—Hammel, 1949, Ellison i Hill, 1948, Tustin, 1947). Ono je nezavisno od brzine, ekstenziteta i pravca nekog pokreta.

Postoje istraživanja koja su se bavila utjecajem vrste osjetila, vrste muskulature i vrste pokreta na brzinu psihomotorne reakcije. Vrsta osjetila čini se ima određen utjecaj, mada umjeren. U eksperimentu jednostavne psihomotorne reakcije na vizualni i akustički podražaj nađena korelacija iznosila je 0,45. Vrsta muskulature nema utjecaja na brzinu reakcije. Seashore (1951) izvještava da je korelacija između

brzina lijevom i desnom rukom 0,80. Drugi istraživači izvještavaju da brzina reakcije ostaje ista i kad se upotrebljava noga, lakat, vilica i čak vrat.⁸

Poznato je da određeni uvjeti i stanja organizma, kao što su bol, potrebe, strah, ljubav, radost, itd. mogu utjecati na percepciju, pa i na diskriminaciju podržaja, a time, pretpostavimo, indirektno i na brzinu reakcije na podražaj.

Shaw i Kolb, 1971, Appelle i Oswald, 1974, Orme—Johnson, Kolb i Herbert, 1973, ispitivali su utjecaj intenzivne relaksacije (transcendentalna meditacija) na brzinu perceptualno motoričkih reakcija. Njihovi rezultati pokazuju da subjekti trenirani u TM praksi pokazuju brže reakcije kako u jednostavnim tako i u složenim perceptualno motornim zadacima od kontrolne grupe. Također, vrijeme reakcije nakon određenog vremena vježbe TM (20 minuta) značajno se poboljšalo. Prethodna istraživanja pokazuju da za vrijeme prakse TM i određeno razdoblje nakon toga dolazi do smanjivanja aktivnosti fiziologije (sniženje krvnog tlaka, povećanje otpora kože, smanjenje potrošnje kisika, itd.), a i određene mentalne aktivnosti koja se očituje u specifičnim EEG ritmovima. Autori zaključuju da emocionalne i psihičke napetosti — anksioznost, tenzija, stres mogu utjecati na brzinu izvođenja perceptualno motoričkih zadataka.⁷

3.2. Mjerenje brzine jednostavnih i složenih psihomotornih reakcija

Kao mjerni instrument korišteno je računalo tipa Commodore 64. Za njega sam načinio program koji računalo osposobljava da nakon emitiranja određenog signala (vizualnog preko ekrana monitora ili akustičkog preko zvučnika) precizno izmjeri vrijeme do pritiska određene tipke na tasta-

turi. Nakon pritiska tipke računalo pres-taje emitirati signal i na ekranu ispisuje vrijeme od početka emitiranja signala do pritiskanja tipke, dakle vrijeme reakcije ispitanika. Vrijeme reakcije ispisuje se brojevnim jedinicama — jedna jedinica otprilike odgovara jednoj stotinki sekunde.

Kao vizualni podražaj za mjerenje jednostavne psihomotorne reakcije upotrebljena je pojava crnog četverokuta na bijeloj pozadini, a kao akustički podržaj zvuk frekvencije 1000 Hz.

Za mjerenje složene psihomotorne reakcije na vizualni podražaj upotrijebljena su tri lika: trokut, križić i kvadrat. Svaki lik zahtijevao je pritisak različite tipke. Složena psihomotorna reakcija na akustički podražaj mjerena je u dvije varijante: diskriminacija frekvencije i diskriminacija intenziteta zvuka. Kod diskriminacije frekvencije korištene su tri različite ali lako prepoznatljive visine tona. Svaka od njih zahtijevala je pritisak određene tipke. Kod mjerenja složene psihomotorne reakcije na intenzitet ispitanik je trebao prepoznati i razlikovati tihi, umjereni i glasni zvuk i pritisnuti određenu tipku.

Prije testiranja ispitaniku je objašnjeno što se od njega zahtijeva i ispitivanje se uvježbavalo tako dugo dok ispitanik nije naučio koja tipka pripada određenom podražaju tako da je proces pritiskanja tipke nakon prepoznavanja mogao biti izveden bez smetnji.

3.3. Uzorak ispitanika

Ispitivanje je provedeno u dvije skupine ispitanika kronološke dobi između 9 i 18 godina. U svakoj skupini bilo je 15 ispitanika. Psihofiziološkim razvojem brzina perceptivno motoričke reakcije povećava se pa su obje grupe bile podijeljene na tri podgrupe od po 5 članova — mlađu (9–11

god.), srednju (11–13 god.) i stariju (13 do 18 godina).

Prvu skupinu (grupa E) tvorili su ispitanici koji imaju teškoće u glasovno–motornoj realizaciji koje su dijagnosticirane kao mucanje. Svi su u vrijeme ispitivanja bili obuhvaćeni rehabilitacionim tretmanom u Kabinetu za rehabilitaciju govora i slušanja pri Medicinskom centru Varaždin.

Kontrolna skupina ispitanika iste dobi ispitana je u osnovnoj školi "Ratimir Herceg" u Varaždinu.

U obje grupe ispitanika bilo je 12 dječaka i 3 djevojčice.

Uvjet za sudjelovanje u ispitivanju bio je da ispitanici nemaju smetnji vida ili sluha.

3.4. Metode obrade podataka

Rezultati dobiveni ispitivanjem brzine jednostavne i složene psihomotorne reakcije obrađeni su poznatim statističkim postupcima za male uzorke.

4. REZULTATI I DISKUSIJA

Tablica 1.

Prikaz ukupnih rezultata (aritmetičke sredine) dobivenih mjerenjem brzine jednostavnih i složenih psihomotornih reakcija u obje grupe ispitanika

	Jednostavne psihomotorne reakcije		Složene psihomotorne reakcije			
	F	x	Vizualni podražaj	Akustički podražaj		x
			F	I		
Grupa E	26,4	16,4	43,2	62,8	39,1	43,3
Grupa K	21,7	13,8	35,9	55,9	36,0	36,8

Na Tablici 1. prikazani su skupni rezultati (aritmetičke sredine) dobiveni mjerenjem brzine reakcije na akustičke i vizualne podražaje u obje grupe.

Utvrđivanje razlika između grupe E i grupe K vršeno je pomoću T testa za male uzorke i to za svaku grupu (mlađu, srednju i stariju) i svako ispitivanje posebno (jednostavna reakcija na vizualni podražaj, jednostavna reakcija na akustički podražaj, složena reakcija na vizualni podražaj, složena reakcija na akustički podražaj–frekvencija i intenzitet). Prikaz dobivenih vrijednosti T testova na razini značajnosti od 0,05 nalazi se na Tablici 2.

Statistička analiza pokazuje nam, dakle, da je grupa E značajno sporija od grupe K na svim ispitivanjima osim u brzini složene psihomotorne reakcije na intenzitet akustičkog podražaja gdje razlika nije statistički značajna na razini od 0,05 (T vrijednost iznosi 1,06, a tabelarna vrijednost je 1,70).

Zanimljivo bi bilo utvrditi zašto je došlo do ovog izuzetka kod mjerenja složene psihomotorne reakcije na intenzitet akustičkog podražaja.

Dobiveni rezultati, uz određenu ogradu zbog malog uzorka, potvrđuju da je veza između mucanja i pretpostavljenog "poremećaja" motorike kod djece koja mucaju

Tablica 2.

Prikaz dobivenih vrijednosti T testova za male uzorke na razini značajnosti od 0,05

	tab.	Jednostavne psihomotorne reakcije	Složene psihomotorne reakcije			
			F	Vizualni podražaj	Akustički podražaj	I
Mlađa grupa	1,86	1,41	1,97	2,41	1,01	1,59
Srednja grupa	1,86	1,56	2,17	2,84	2,33	1,47
Starija grupa	1,86	2,26	0,94	3,19	2,03	1,46
Ukupno	1,70	2,35	2,34	2,84	2,20	1,06

u inhibitornim procesima u CNS-u. Vjerojatno će buduća istraživanja objasniti prirodu te veze, tj. zašto i kako inhibicija nastaje. Za sada, možda, upravo razmišljanje o tome zašto nije dobivena razlika u brzini složene psihomotorne reakcije na intenzitet akustičkog podražaja između grupe E i grupe K može ukazati na moguće odgovore.

Poznato je da se prijenos impulsa živčanim vlaknima vrši na dva načina: vremenskom i prostornom sumacijom. Vremenskom sumacijom, tj. frekvencijom impulsa u živčanim vlaknima prenosi se intenzitet podražaja; prostornom sumacijom, tj. podraživanjem određenog broja neurona prenosi se kvaliteta podražaja. Tako npr. oblik vizualnog podražaja, tj. percipirani lik pripada u kvalitativno obilježje, što je slučaj i s frekvencijom akustičkog signala. Intenzitet zvuka prenosi se, dakle, drukčijom vrstom živčane aktivnosti.

Razmišljanje može teći i u drugom smjeru – kvalitativno obilježje nekog podražaja vrlo često nosi i njegovo značenje, ili ima neku razlikovnu funkciju, što je rjeđe slučaj s intenzitetom podražaja.

Ako promatramo rezultate dobivene mjerenjem brzina složene psihomotorne reakcije (Tablica 1), možemo uočiti različiti-

tost brzina reakcije na različite podražaje. Tako je najbrže reagiranje na intenzitet akustičkog signala, zatim nešto sporije reagiranje na oblik vizualnog podražaja i najsporije na frekvenciju akustičkog signala. Dakle, brzina reakcije je obratno proporcionalna sa složenosti ili "finoćom" diskriminativno perceptivnog procesa.

Brestovci (1975) navodi da se osobe koje mučaju razlikuju u onim motoričkim dimenzijama koje se razlikuju po "složenosti mehanizma aferencije". S razlogom se može zapitati odnosi li se ovo i na perceptivno motorne sposobnosti i je li proces percepcije kvaliteta podražaja stvarno "složenija aktivnost" nego proces percepcije intenziteta.

Treće moguće objašnjenje nepostojanja razlike u brzini reakcije na intenzitet akustičkog signala između dvije grupe odnosi se na redoslijed ispitivanja. Ovo ispitivanje vršeno je na kraju rada s ispitnikom, dakle poslije 20 do 30 minuta. Susret s relativno nepoznatom osobom i nepoznatom aparaturom mogao je donekle "zakočiti" djecu koja mučaju više nego kontrolnu grupu, da bi te zakočenosti nestalo nakon nekog vremena rada.

Ovakvo objašnjenje potiče pitanje o stvarnom utjecaju anksioznosti na motori-

ku. Poznato je da se osobe koje mucaju razlikuju od onih koji ne mucaju baš u varijablama anksioznosti. U novim ispitivanjima bilo bi zanimljivo ispitati opada li utjecaj anksioznosti u funkciji vremena, ili bi čak nestao nakon određenog vremena prilagodbe, tj. kada bi ispitanik prevladao početnu "zbuđenost" novim okolnostima.

Na kraju se kratko osvrćem na anлізу rezultata po dobnim skupinama. Gotovo na svim ispitivanjima statističke razlike u brzini reakcije povećavaju se porastom dobi. Na primjer, u većini slučajeva ne postoje statistički značajne razlike između mlađe grupe E i mlađe grupe K (T vrijednost na razini značajnosti od 0,05 je u većini slučajeva niža od tabelarne koja iznosi 1,86 — Tablica 2), dok su kod srednjih i starijih grupa razlike prisutnije.

Ovaj podatak potvrđuje da je motorička inhibicija u početku mala, da bi razvojem mucanja i svega što ono povlači za sobom, postala veća i očiglednija. Bez obzira radi li se o stvarnim razlikama, ili o utjecaju drugih faktora, kao npr. anksioznosti, još se jednom treba istaknuti potreba što ranijeg početka terapije mucanja.

5. ZAKLJUČAK

Cilj istraživanja bio je utvrditi postoje li razlike u brzini jednostavne i složene psihomotorne reakcije na vizualni odnosno akustički podražaj između grupe ispitanika koji mucaju i odgovarajuće kontrolne grupe ispitanika. Formiran je uzorak u koji su ušli učenici koji mucaju, a koji se nalaze na logopedskom tretmanu u Kabinetu za rehabilitaciju govora i slušanja pri Domu zdravlja u Varaždinu. U uzorku je bilo 15 ispitanika kronološke dobi od 9 do 18 godina.

Podijeljeni su u tri dobne skupine — mlađu (od 9 do 11 godina), srednju (od 11 do 13 godina) i stariju (od 13 na dalje). Svaku skupinu činilo je 5 ispitanika. Ispitana je i odgovarajuća kontrolna skupina ispitanika u osnovnoj školi "Ratimir Herceg" u Varaždinu.

Pošto mjerenje brzine psihomotorne reakcije zahtijeva vrlo preciznu aparaturu (brzina reakcije kreće se od 0,20 do 0,50 sekundi), upotrijebljeno je kućno računalo tipa Commodore 64 i za njega je načinjen program koji mu omogućava da na ekranu monitoru, odnosno preko zvučnika, prezentira ispitaniku odgovarajući podražaj i istovremeno počinje mjeriti vrijeme. Kada ispitanik reagira pritiskom na tipku, računalo prestaje emitirati signal i izvještava o vremenu reakcije.

Ispitanici koji mucaju značajno su sporije reagirali na podražaje u većini ispitivanja od kontrolne grupe. Pokazane razlike bile su veće kod srednje i starije grupe, dok kod mlađe nisu jasno izražene.

Ovo ispitivanje provedeno je na premalom uzorku da bi se donosili sigurni zaključci, ali se mogu iznijeti neke sugestije. Pokazalo se da su razlike u mlađoj dobi, bez obzira na uzroke tih razlika, manje, što izravno upućuje na potrebu što ranijeg početka terapije.

Prethodna istraživanja pokazala su da se osobe koje mucaju razlikuju od onih koje ne mucaju u nekim varijablama anksioznosti¹, dok su druga utvrdila da smanjenje anksioznosti može utjecati na motoričke sposobnosti.⁷ U novim ispitivanjima bilo bi zanimljivo utvrditi postoji li neki trajniji utjecaj anksioznosti na motoriku, ili se on očituje u određenom vremenu i određenim situacijama, s posebnim osvrtom na govor.

LITERATURA

1. BRESTOVCI B.: Neke relacije između mucanja, motorike i anksioznosti (disertacija), Fakultet za defektologiju Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1978.
2. DAY R.H.: Human percipcion, John Wiley and Sons, Australazia PTY LTD, Sydney, 1969.
3. GUYTON A.: Medicinska fiziologija, Medicinska knjiga Beograd – Zagreb, 1973.
4. HEĐEVAR M.: Mucanje i slušna povratna sprega sa zakašnjenjem prikazani pomoću neuro–kibernetičkog modela, Defektologija, br. 1–2, 1984, Fakultet za defektologiju, Zagreb, 1984.
5. JELAKOVIĆ T.: Zvuk. Sluh. Arhitektonska akustika, Školska knjiga, Zagreb, 1978.
6. LUKOVIĆ G., VULETIĆ S., IVANKOVIĆ D.: Statistika, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1974.
7. ORME–JOHNSON W.D. i FARROW T.J.: Scientific research on transcendental meditation program, Collected papers VI, MIU Los Angeles, 1977.
8. STEVENS S.S.: Handbook of eksperimental psychology, John Wiley and Sons, INC. New York, 1951.

REACTION TIME ON ACOUSTIC AND VISUAL STIMULUS IN STUTTERING CHILDREN

Summary

One of the causes for some types of stuttering can be keeping and storing of impulses in the central nervous system. According to our assumption that inhibitory processes of similar character are happening in motoric tasks, simple and complex psychomotoric reaction on visual and auditory stimulus were tested on the sample of fifteen stuttering children aged 9–18 years and on a control group.

Computer—Cpmmodore 64 was used as a measuring instrument. For the purposes of investigation a special program for measuring reaction time on vizual and acoustic stimulus.

Statistic data analysis showed that the group of stuttering children was significantly slower than the control group in all types of the reaction time excpet in the speed of a comples psychomotoric reaction on the intensity of an acoustic stimulus. Data analysis can point out the real identity of motoric "disabilities" in stuttering children.