

POVEZANOST HIPERTONIČNIH PROMJENA OČNE POZADINE I URATKA U TESTOVIMA SPOSOBNOSTI RAZLIČITE SLOŽENOSTI

VLADIMIR TAKŠIĆ
Filozofski fakultet u Zadru

UDK: 159.94:617.7
Izvorni znanstveni rad

NATALIJA VELES
Medicinski centar Virovitica

MILORAD MIMICA
Institut za medicinska istraživanja
i medicinu rada u Zagrebu

Primljeno: 1986-02-15

Cilj provedenog istraživanja je bio provjeriti povezanost hipertoničkih promjena očne pozadine, kao procjene stanja i promjena krvnih žila CNS-a, te brzine reagiranja u situacijama različite složenosti podražajnog konteksta i oblika reakcija, kao procjene nekih aspekata funkcionalne sposobnosti CNS-a.

Klasifikacija hipertoničnih promjena očne pozadine izvršena je prema elementima koje sugerira Scheie (1953), a brzina reagiranja je ispitana, testovima CRD-serije (Drenovac, 1980, 1984).

Uzorak ispitanika ($N = 58$) bio je različitog spola i stručne spreme u dobi od 48 do 67 godina, a sačinjavali su ga ispitanici normalnog krvnog tlaka (do 18.7/12.6 KPa; $N = 29$) i hipertoničari (21.3/12.7 KPa i više; $N = 29$).

Rezultati su pokazali da je veći stupanj hipertoničkih promjena očne pozadine povezan s kraćim vremenom složene psihomotorne reakcije. Povezanost je značajnije izražena u grupi hipertoničara, gdje je značajna i povezanost s kraćim vremenom reagiranja u situacijama koje su zahtijevale rješavanje jednostavnih matematičkih problema. Objašnjenje rezultata je moguće uz pretpostavku da povećana kardiovaskularna aktivnost dovodi do povišene aktivacije CNS-a i spremnosti za reagiranje. Povišeni krvni tlak na periferiji povezan je s produženim vremenom reagiranja, kao posljedica povećane mišićne napetosti u periodu »čekanja na podražaj« (Kahmnan, 1973).

Postavljena je hipoteza o mogućoj posrednoj povezanosti povišenog krvnog tlaka i brzine složene psihomotorne reakcije: *pozitivnoj* u centralnoj fazi i *negativnoj* u motoričkoj fazi.

U nastojanju da objasne na koji način povišeni krvni tlak utječe na funkcionalnu sposobnost CNS-a, istraživači često navode da je ona uvjetovana strukturalnim promjenama na mozgu (rasprostranjena sitna krvarenja i začepljenje kapilara), ali i različitim nestrukturalnim promjenama koje ometaju normalnu funkciju mozga (umanjena cirkulacija krvi kroz mozak).

Međutim, učestalost ovih promjena na mozgu nije dovoljno utvrđena. Boller i suradnici (1977) navode podatke različitih studija o učestalosti promjena na krvnim žilama i neuroloških simptoma kod osoba koje su bolovale od hipertenzije, a koje su pokazale da postotak osoba s takvim promjenama varira u rasponu od 10 do 50%.

Metoda koja bi mogla pružiti vrijedne podatke o stanju kardiovaskularnog sustava je pregled očne pozadine (fundusa). Mrežnica (retina) oka je jedino mjesto u organizmu na kojem se na jednostavan i neposredan način može uživo promatrati mikrocirkulaciju krvi i iz nje procjenjivati stanje kardiovaskularnog sustava.

Pregledom očne pozadine moguće je utvrditi pored ostalog:

- a) da li postoje patološke promjene prekapilara i kapilara i kakvog su stupnja,
- b) da li je proces ograničen samo na krvne žile (vaskulopatija) ili postoji oštećenje tkiva mrežnice (retinopatija) i
- c) oblik i intenzitet oštećenja tkiva mrežnice.

Promjene na očnoj pozadini bolesnika s hipertenzijom manje ili više su specifične za hipertenzivnu bolest, a mogu biti slične kod različitih bolesti. Hipertenziju često prate različito razvijene arteriosklerotske promjene i one utječu i modificiraju izgled oftalmoskopske slike očne pozadine hipertoničara. Promjene očne pozadine hipertoničara (izgled, oblik, veličina i rasprostranjenost) ovise o:

- 1) veličini tlaka u arteriji i veni mrežnice koji su pod neposrednim utjecajem sistemnog krvnog tlaka,
- 2) patološkim promjenama krvnih žila mrežnice,
- 3) anatomskoj osobitosti građe mrežnice,
- 4) intrakularnom tlaku i
- 5) intrakranijalnom tlaku

Promjene očne pozadine kod hipertoničara

Promjene na očnoj pozadini hipertoničara su brojne i raznovrsne i mogu zahvatiti sve strukture mrežnice. Započinju na krvnim žilama, prvenstveno na arteriolama i kapilarama, zatim se ispoljavaju na tkivu mrežnice i konačno na očnom živcu. Zbog lakše interpretacije i grupiranja patoloških promjena koje se češće javljaju postoje klasifikacije promjena na očnoj pozadini. Klasifikacija hipertoničkog fundusa grupira patološke elemente koji čine cjelinu, a označava i intenzitet patoloških promjena. Raznolikost patoloških promjena i činjenica da su ove često izmiješane

s promjenama koje nastaju kao posljedica arterioskleroze, dovela je do izvjesne konfuzije u interpretaciji i do brojnih klasifikacija hipertoničkih promjena očne pozadine.

Patološke hipertoničke promjene očne pozadine koje se koriste kao kriteriji za klasifikaciju zahvaćaju slijedeće strukture mrežnice oka:

1) Arteriole — suženje, nepravilnost obujma i smanjena prozirnost stijenke, promjene u dijeljenju (račvanju), proširenje svjetlosnog refleksa;

2) Venule — nagnječenje ili proširenje ogranaka i kongestija i zastoj krvi u venama,

3) promjene na arterio-venoznim križanjima — prekrivanje venule arteriolom, prekid kontinuiteta venule prilikom prolaza arteriole, polukružno odmicanje venule i

4) krvarenja na mrežnici eksudati (izlazak plazme) i edemi (otekline) mrežnice.

Prema pristupu problemu postoje različite klasifikacije hipertoničkih promjena očne pozadine koje je moguće svrstati u tri kategorije.

I. Klasifikacija je izvršena prema vrsti i kliničkoj slici hipertenzije. Najpoznatije klasifikacije u ovoj grupi jesu:

1. KEITH-WAGENER — BAKER (1939),

2. THIEL (1936, 1948) i

3. WAGENER — CLAY — GIPNER (1947).

II. Klasifikacija je izvršena isključivo prema promjenama na očnoj pozadini, a razlikuje hipertoničke i arteriosklerotske promjene. Najpoznatija je SCHEIE-ova (1953) klasifikacija.

III. Klasifikacija je izvršena prema stupnju arterioskleroze arteriola (sa ili bez hipertenzije). Najpoznatija je Lishmanova (1957) klasifikacija.

Scheieova klasifikacija jedina klasificira promjene očne pozadine nezavisno od veličine krvnog tlaka, a odvojeno promatra i hipertoničke od arteriosklerotskih promjena. Zbog toga je veoma prikladan za klasifikaciju hipertoničkog i arteriosklerotičkog fundusa pri epidemiološkim ispitivanjima.

Panian i Dokozić (1981) navode podatke pregleda očne pozadine (prema Scheieovoj klasifikaciji) reprezentativnog uzorka populacije SR Hrvatske u dobi od 35 do 54 godina. Utvrđeno je da se početne arteriosklerotske promjene javljaju u ranoj dobi i da su učestalije kod muškaraca (51%) nego kod žena (48%). I učestalost arteriosklerotskih promjena se povećava s dobi. Sivački i suradnici (1972a) navode podatke ispitivanja arteriosklerotskih promjena očne pozadine (Scheieova klasifikacija) cjelokupne po-

populacije slavonskog sela Gradine. Rezultati pokazuju da se arteriosklerotske promjene ne javljaju prije 30-te godine, da kod muškaraca nakon 50-te godine a kod žena nakon 60-te godine nema osoba bez sklerotičkih promjena očne pozadine. Sklerotične promjene su učestalije kod muškaraca nego kod žena u svim dobnim skupinama.

U izvještaju o prevalenciji hipertoničkih promjena očne pozadine (prema Scheieovoj klasifikaciji) populacije sela Gradine, Sivački i suradnici (1972b) navode da su one učestalije kod žena (15,3%) nego kod muškaraca (8,7%). Razlika postoji u svim dobnim grupama, s tim da u dobi do 30 godina osobe nemaju hipertoničkih promjena očne pozadine, dok se s dobi povećava učestalost i težina hipertoničkih promjena. Značajno je da se povišeni krvni tlak javlja češće nego hipertoničke promjene očne pozadine.

Problem i metoda

Cilj istraživanja bio je ispitati da li postoji povezanost hipertoničkih promjena očne pozadine, arteriosklerotičkih promjena i funkcionalne sposobnosti CNS-a.

Pribor i postupak

I Oftalmološki pregled

Pregled očne pozadine izvršen je oftalmoskopom na baterije (Heine) pri širokim zjenicama (arteficijalna midrijaza), a korištena je Scheieova klasifikacija hipertoničkih i arteriosklerotičkih promjena očne pozadine. Dijagnosticiranje i označavanje promjena očne pozadine obavljeno je na slijedeći način:

Hipertoničke promjene

H₀ — odsutnost patoloških promjena

H₁ — vaskulopatija sekundarnih ogranaka, promjene krvnih žila — lako suženje (na 2/3) arteriola (opće i sekundarnih ogranaka),

H₂ — vaskulopatija primarnih ogranaka, promjene krvnih žila — jače suženje arteriola (na 1/3), fokalni spazmi i nepravilnost primarnih ogranaka,

H₃ — vaskulopatija i retinopatija, promjene krvnih žila — jače suženje arteriola, jače izražena nepravilnost arteriola, eksudati i krvarenja mrežnice,

H₄ — vaskulopatija, retinopatija i neuropatija, promjene tkiva mrežnice — krvarenja i eksudati, sve promjene kao u H₃ uz edem papile i mrežnice.

Arteriosklerotične promjene

- A₀ — odsustvo patoloških promjena,
- A₁ — pojačana refleksna arterija, kompresija vene na križanju s arterijom,
- A₂ — jače izražena refleksija arterije, jače izražena kompresija vene na križanju s arterijom,
- A₃ — arterije imaju izgled bakrene žice, vena u luku prelazi preko arterije ili utone u mrežnicu ispod arterije,
- A₄ — arterije imaju izgled srebrne žice.

Psihološki pregled

Za procjenu sposobnosti korišteni su neki testovi iz CRD-serije koji ispituju brzinu reagiranja na podražajni sklop različitog informacijskog sadržaja (Drenovac, 1980, 1984).

1. *Jednostavna psihomotorna reakcija* (CRD₄ C₁) na zvučne podražaje izražena je vremenom latencije (u msec) od zadavanja zvučnog podražaja do reagiranja kažiprstom dominantne ruke na mikroprekidač (instrument CRD₄ program C). Rezultat ispitanika je prosječno vrijeme latencije na 20 zvučnih podražaja izraženo u milisekundama.

2. *Jednostavna psihomotorna reakcija* (CRD₄ C₂) na svjetlosne podražaje izražena je vremenom latencije od zadavanja svjetlosnog podražaja do reakcije kažiprstom dominantne ruke na mikroprekidač. Rezultat ispitanika je prosječno vrijeme latencije na 20 podražaja izraženo u milisekundama.

3. *Složena psihomotorna reakcija* (CRD₄ A) izražena je vremenom latencije od pojave podražaja koji može biti paljenje jednog, dva ili tri svjetla na kontrolnoj ploči. Zadatak ispitanika je da reagira jednom rukom ili nogom, s dvije ruke ili noge ili rukom i nogom *istovremeno*, zavisno od mjesta pojavljivanja svjetlosnog signala na kontrolnoj ploči. Rezultat je prosječno vrijeme latencije na 35 podražaja izraženo u stotinkama sekunde.

4. *Sposobnost konvergentnog induktivnog mišljenja* (CRD₁). Zadatak ispitanika je da riješi jednostavan zadatak zbrajanja ili oduzimanja. Preko signalne ploče ispitanik dobiva informaciju koje brojeve treba povezati i koju matematičku operaciju (zbrajanje ili oduzimanje) izvršiti. Odgovor daje pritiskom na prekidač na komandnoj ploči ispod broja koji predstavlja rješenje zadanog numeričkog problema. Rezultat je prosječno vrijeme latencije odgovara na 35 zadataka izvršeno u stotinkama sekunde.

5. *Sposobnost brze identifikacije brojeva* — sposobnost difuzne pažnje ($N^2 - 49$). — Zadatak ispitanika je da što brže identificira niz brojeva od 11 do 59, koji su nepravilno raspoređeni na ploči. Kada je identificirao broj koji slijedi, ispitanik to označava pritiskom na prekidač koji se nalazi ispod broja. Rezultat predstavlja prosječno vrijeme identifikacije pojedinog brojčanog simbola izraženog u stotinama sekunde.

Registracija podataka vrši se elektronskim kronometrom, a informacije o vremenu rješavanja i broju pogrešnih reakcija za svaki pojedini zadatak i ukupno unose se preko registratora i štampača u protokol.

Krvni tlak je mjereno u ležećem položaju u dva navrata (mjerili su ga liječnik i medicinski tehničar), nezavisno jedan od drugoga. Vrijednosti krvnog tlaka su izražene kao prosječne vrijednosti sistoličkog i dijastoličkog krvnog tlaka dvojice procjenjivača.

Budući da je dobivena visoka povezanost sistoličkog i dijastoličkog krvnog tlaka ($r = .87$), a da bi dobili jedinstvenu mjeru visine krvnog tlaka, prosječan krvni tlak je izražen kao: (sistolički tlak — $.4 +$ dijastolički tlak — $.6$).

Ispitanici

Ispitanici su odabrani iz stratificiranog uzorka populacije od 48 do 67 godina općine Virovitica, koji su sudjelovali u longitudinalnom ispitivanju Odjela opće kliničke medicine Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada u Zagrebu pod nazivom »Istraživanje kroničnih bolesti u populaciji SRH« i Medicinskog centra u Virovitici pod nazivom »Istraživanje kroničnih bolesti uzorka populacije općine Virovitica«. Ispitano je 58 ljudi. Grupu hipertoničara činili su ispitanici sistoličkog krvnog tlaka 21.3 KPa i više, te dijastoličkog krvnog tlaka iznad 12.6 KPa, ili oni koji su primali antihipertenzivnu terapiju, a EKG je registrirao da imaju znakove hipertenzije. U grupu hipertoničara uzeti su samo ispitanici s primarnom (esencijalnom) hipertenzijom. Prema uzorku hipertoničara formirana je kontrolna grupa (sistoličkog krvnog tlaka do 12,6 KPa) po principu ekvivalentnih parova s obzirom na spol, dob i stručnu spremu.

Svi ispitanici su prošli detaljni liječnički pregled i u uzorak su uzeti samo oni bez ozbiljnih zdravstvenih problema.

Rezultati i diskusija

Tabela 1.

Hipertoničke promjene očne pozadine hipertoničara i ispitanika kontrolne grupe (N = 58)

	H ₀		H ₁		H ₂		H ₃		H ₄	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
KONTROLNA GRUPA	22	75.9	7	24.1	—	—	—	—	—	—
HIPERTONIČARI	1	3.3	11	39.7	13	44.8	4	13.8	—	—
UKUPNO	23	39.7	18	31.0	13	22.4	4	6.9	—	—

Podaci u Tabeli 1 pokazuju da je prisutnost hipertoničkih promjena očne pozadine mnogo izrazitija u grupa hipertoničara nego u kontrolnoj grupi. Učestalost hipertoničkih promjena očne pozadine kod ispitanika kontrolne grupe uglavnom se slaže s podacima koje navode Sivački i suradnici (1972b) za osobe u dobi 48 do 67 godina.

Tabela 2.

Arteriosklerotičke promjene očne pozadine hipertoničara i ispitanika kontrolne grupe (N = 58)

	A ₀		A ₁		A ₂		A ₃		A ₄	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
KONTROLNA GRUPA	—	—	7	24.1	16	55.2	6	20.7	—	—
HIPERTONIČARI	—	—	1	3.3	14	48.3	13	44.8	1	3.3
UKUPNO	—	—	8	13.8	30	51.7	19	32.8	1	3.3

Podaci u Tabeli 2 pokazuju da su kod ispitanika u grupi hipertoničara izrazitije arteriosklerotičke promjene očne pozadine nego kod ispitanika u kontrolnoj grupi. U kontrolnoj grupi nema ispitanika bez arteriosklerotičkih promjena, što bi se, prema nalazima ranijih epidemioloških studija, moglo očekivati (Sivački i suradnici, 1972a). Također je niži postotak osoba s težim stupnjem arteriosklerotičkih promjena očne pozadine.

Tabela 3.

Međusobne korelacije varijabli ispitanika (N = 58)

VARIJABLE	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
SPOL	1	-.08	-.47	.21	.13	-.14	.04	.49	.29	.57	.37	.42	.18
DOB	2	1	-.01	-.19	-.07	.05	-.22	-.16	-.22	-.30	-.20	-.03	-.15
STRUČNA SPREMA	3		1	-.05	.06	.23	-.14	-.27	-.25	-.45	-.44	-.58	.00
SISTOLIČKI TLAK	4			1	.87	.65	.37	.17	.14	.11	.02	.00	.98
DIJASTOLIČKI TLAK	5				1	.71	.38	.02	.09	.05	-.02	-.06	.96
HIPERTONIČKI FUNDUS	6					1	.42	-.20	-.07	-.35	-.20	-.08	.69
ARTERIOSKLEROTIČKI FUNDUS	7						1	.05	.21	.15	.11	.13	.39
CRD ₄ C ₁	8							1	.60	.47	.23	.22	.11
CRD ₄ C ₂	9								1	.47	.26	.35	.12
CRD ₄ A	10									1	.67	.45	.04
CRD ₁	11										1	.59	.00
N ² -49	12											1	-.02
PROSJEČNI TLAK	13												1

n²=56

r > .26 P < .05

r > .34 P < .01

Tabela 4.

Parcijalne korelacije varijabli i stupnja hipertoničkih promjena očne pozadine kada je kontroliran utjecaj spola, dobi i stručne sprema ispitanika (N = 58)

	CRD ₄ C ₁	CRD ₄ C ₂	CRD ₄ A	CRD ₁	N ² -49	PROSJEČNI TLAK
HIPERTONIČKE PROMJENE FUNDUSA	-.15	.00	.30*	-.10	.08	.72**

n²=53

*P < .05

**P < .01

U svrhu provjere prirode povezanosti hipertoničkih promjena očne pozadine i ostalih varijabli, ispitanici su podijeljeni u tri grupe prema stupnju hipertoničkih promjena. Analizom varijance (Winer, 1970, str. 94—105; Galla, 1984) provjerena je značajnost razlike među grupama. Budući da se grupe razlikuju prema stručnoj spremi, koja je značajno povezana s rezultatima testova sposobnosti, analizom kovarijance pokušalo se njen utjecaj kontrolirati (Winer, 1970, str. 588—595; Galla, 1984).

Rezultati analize kovarijance pokazuju da nema značajnih razlika u prosječnom rezultatu na testovima sposobnosti među grupama ispitanika podijeljenih prema stupnju hipertoničkih promjena očne pozadine (fundusa). Aritmetičke sredine grupa u testovima sposobnosti pokazuju da izraženije hipertoničke promjene ne dovode do umanjene efikasnosti. Osim toga, povezanost hipertoničkih promjena i rezultata nekih testova sposobnosti ne slijedi linearan odnos. Za procjenu stupnja povezanosti upotrijebljen je ϵ (Eta) koeficijent, kao »univerzalna« mjera povezanosti (Nunnally, 1981, str. 146—150).

Relativno najveću linearnu povezanost s hipertoničkim promjenama očne pozadine ima brzina složene psihomotorne reakcije, a značajna je razlika između aritmetičkih sredina prve (H_0) i treće grupe ($H_2, 3$). Odnos je proporcionalan, tako da se s porastom intenziteta hipertoničkih promjena povećava brzina reagiranja.

Podaci u Tabeli 5 pokazuju da je kod ispitanika s većim stupnjem hipertoničkih promjena značajno viši prosječni krvni tlak, kao i arteriosklerotičke promjene očne pozadine. Ove dvije varijable su u negativnom odnosu s brzinom reagiranja.

Kada se parcijalnom korelacijom isključi negativan utjecaj veličine krvnog tlaka i arteriosklerotičkih promjena, povezanost hipertoničkih promjena i brzine složene psihomotorne reakcije se povećava ($r = .37$; $p < .01$).

Budući da su u grupi hipertoničara hipertoničke promjene očne pozadine prisutne u mnogo širem rasponu intenziteta, interesantno je provjeriti povezanost ove varijable s rezultatom testova funkcionalne sposobnosti CNS-a.

Podaci u Tabeli 6 pokazuju da je povezanost hipertoničkih promjena očne pozadine i efikasnosti u testovima sposobnosti u grupi hipertoničara izrazitija, nego kada su uzorak sačinjavali i ispitanici normalnog krvnog tlaka. Povezanost ostaje visoka i u situaciji kada je kontroliran utjecaj varijabli spola, dobi i stručne spreme ispitanika (Tabela 7). Ispitanici s većim stupnjem hipertoničkih promjena brže reagiraju u situacijama različite složenosti podražaja i oblika reakcija. Najveća je povezanost sa složenom psihomotornom reakcijom (CRD₄A) i sa situacijom koja zahtijeva

Tabela 5.

Aritmetičke sredine grupa ispitanika podijeljenih prema stupnju hipertoničkih promjena očne pozadine — rezultati analize varijance i kovarijance i ϵ (Eta) koeficijenti korelacije

VARIJABLE	ARITMETIČKA SREDINA			ANALIZA VARIJACIJE	ANALIZA KOVARIJANCE	ZNAČAJNE RAZLIKE IZMEDJU POJEDI- NIH KORIGIRANIH ARITMETIČKIH SREDINA (P<005)	ϵ (ETA)	ϵ (ETA) Korigirani	
	H_0	H_1	$H_{2,3}$	df = 2.55	df = 2.54				
CRD ₄ C ₁	\bar{X}	188.13	182.5	177.23	1.89	0.736	—	0.204	0.163
	\bar{X}'	187.41	181.39	179.37	P > 0.05	P > 0.05			
CRD ₄ C ₂	\bar{X}	239.78	255.94	236.17	2.035	1.553	—	0.263	0.233
	\bar{X}'	238.85	254.51	238.94	P > 0.05	P > 0.05			
CRD ₄ A	\bar{X}	291.69	272.55	245.94	3.993	2.434	$\bar{X}'_{1,3}$	0.356	0.288
	\bar{X}'	286.99	265.31	229.96	P < 0.05	P > 0.05			
CRD 1	\bar{X}	866.00	956.61	726.58	2.586	1.301	—	0.293	0.214
	\bar{X}'	849.65	931.41	775.38	P > 0.05	P > 0.05			
N ² -49	\bar{X}	874.26	1056.66	836.58	2.662	2.258	$\bar{X}'_{1,2}$	0.297	0.278
	\bar{X}'	850.70	1016.35	906.90	P > 0.05	P > 0.05			
ARTERIO- SKLEROTIČNE PROMJENE FUNDUSA		1.82	2.50	2.41	6.432 P < 0.001	7.028 P < 0.001	$\bar{X}'_{1,2}$ $\bar{X}'_{1,3}$	0.435	0.455
PROSJEČNI KRVNI TLAK		105.52	123.83	138.23	23.303 P < 0.001	24.733 P < 0.001	$\bar{X}'_{1,2}$ $\bar{X}'_{1,3}$ $X_{2,3}$	0.677	0.691
BROJ ISPITANIKA		23	18	17	\bar{X} -aritmetička sredina \bar{X}' -korigirana aritmetička sredina				

Tabela 6.

Međusobne korelacije varijabli u grupi hipertoničara (N = 29)

VARIJABLE	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
SPOL	1	-.15	-.62	.43	.38	-.31	.08	.54	.37	.65	.56	.48	.44
DOB	2	1	-.10	-.44	-.35	.05	-.15	.02	-.13	-.11	.11	.02	-.43
STRUČNA SPREMA	3		1	-.39	-.17	.27	-.11	-.59	-.48	-.52	-.40	-.55	-.33
SISTOLIČKI TLAK	4			1	.72	.23	.21	.31	.23	.34	.12	.11	.16
DIJASTOLIČKI TLAK	5				1	.23	.10	.18	.19	.16	.06	-.02	.89
HIPERTONIČKI FUNDUS	6					1	.16	-.43	-.35	-.65	-.53	-.32	.25
ARTERIOSKLEROTIČKI FUNDUS	7						1	.15	.22	.03	-.03	.05	.18
CRD ₄ C ₁	8							1	.66	.60	.48	.44	.28
CRD ₄ C ₂	9								1	.56	.38	.54	.23
CRD ₄ A	10									1	.75	.52	.29
CRD ₁	11										1	.60	.10
N ² -49	12											1	.06
PROSJEČNI TLAK	13												1

n² = 27 P ≤ .05

r ≥ .37 P ≤ .01

r ≥ .47

Tabela 7.

Parcijalne korelacije varijabli i stupnja hipertoničkih promjena očne pozadine kada je kontroliran utjecaj spola, dobi i stručne spreme ispitanika u grupi hipertoničara (N = 29)

	CRD ₄ C ₁	CRD ₄ C ₂	CRD ₄ A	CRD ₁	N ² -49	PROSJEČNI TLAK
HIPERTONIČKE PROMJENE FUNDUSA	-.33	-.26	-.62**	-.47*	-.19	.54**

n² = 24

*P < .02

**P < .01

brzo rješavanje jednostavnih matematičkih problema (CRD₁). Jedno od mogućih objašnjenja veće efikasnosti u situacijama koje zahtijevaju brzo reagiranje osoba kod kojih su krvne žile sužene a tlak povišen jest brža cirkulacija krvi u CNS-u. Naročito su značajne promjene krvnih žila u subkortikalnim centrima (talamus, bazalni gangliji, moždano deblo) (Raichle i dr., 1978, prema Lezak, 1983), što, najvjerojatnije, povećava aktivaciju i spremnost za reagiranje (Kahneman, 1973).

Stanje povećane kardiovaskularne aktivnosti predstavlja napor za sve organe u organizmu, tako da je mortalitet ovih osoba mnogo veći nego osoba slabije kardiovaskularne aktivnosti, što navode Wilkie i Eisdorfer (1971) u rezultatima longitudinalnog istraživanja.

Klinger (1985) navodi da mnogobrojna istraživanja pokazuju da je veći mortalitet osoba s višim stupnjem hipertoničkih promjena očne pozadine. U periodu od pet godina praćenja umrlo je 15% osoba koje su imale I. stupanj hipertoničkog fundusa (H₁), 31% osoba s II. stupnjem (H₂), 80% osoba s III. stupnjem (H₃) i 82% osoba s IV. stupnjem (H₄).

Veličina krvnog tlaka na periferiji u negativnom je odnosu s brzinom reagiranja (Tabela 6). Djelovanje mehanizma koji posreduje moglo bi se opisati na slijedeći način: zbog povećane kardiovaskularne aktivnosti povećana je mišićna napetost (Cohen i Johnson, 1971, prema Kahneman, 1973), koja djeluje inhibitorno u fazi »čekanja na podražaj« i dovodi do sporije reakcije (Kahneman, 1973).

Kada isključimo inhibicijsko djelovanje krvnog tlaka u motoričkoj fazi, povezanost hipertoničkih promjena očne pozadine i brzine reagiranja se povećava. Povezanost se znatnije povećava s aktivnostima koje uključuju veći udio motoričke komponente:

CRD ₄ C1	r = -.41	p < .05
CRD ₄ C2	r = -.29	p > .20
CRD ₄ A	r = -.70	p < .001
CRD ₁	r = -.48	p < .01
N ² — 49	r = -.07	p > .30

U zaključku se može navesti da rezultati provedenog istraživanja pokazuju da postoji pozitivna povezanost hipertoničkih promjena očne pozadine i brzina reagiranja u situaciji koja zahtijeva složenije oblike reakcije. Povezanost je jača u grupi hipertoničara, a jedan od osnovnih preduvjeta je što hipertoničari imaju hipertoničke promjene šireg raspona intenziteta.

Ispitanici s većim stupnjem hipertoničkih promjena očne pozadine imaju značajno veći stupanj arteriosklerotičkih promjena i značajno viši prosječni tlak, što je negativno povezano s brzinom reagiranja.

Udružujući rezultate dosadašnjih istraživanja s nalazima ovog istraživanja, moguće je postaviti hipotezu o prirodi povezanosti i mehanizmima koji posreduju kod povezanosti veličine krvnog tlaka i brzine složene psihomotorne reakcije:

- 1) negativno djelovanje u motoričkoj fazi zbog povećane mišićne napetosti,
- 2) pozitivno djelovanje u centralnoj fazi zbog brže cirkulacije krvi u CNS-u (naročito u subkortikalnim centrima) i povišene aktivacije.

Hipoteza ima niz ograničenja s obzirom na uzorak ispitanika koji je specifičan prema veličini krvnog tlaka, dobi i po tome što su izabrani samo ispitanici bez ozbiljnijih zdravstvenih problema.

Ograničenje postoji i s obzirom na uzorak varijabli, jer bi bilo potrebno provesti niz ispitivanja različitih fizioloških funkcija da bi se dobili podaci o aktivnostima u mišićima, o aktivaciji CNS-a i kvantiteti i kvaliteti cirkulacije krvi u mozgu.

Literatura

- Boller F., Vrtunski B., Mack J. L. i Kim Y. (1977). Neuropsychological Correlates of Hypertension. *Archive of Neurology* 34, 701—705.
- Drenovac M. (1980). *Psihodijagnostički testovi CRD-serije — Priručnik*. Zavod za produktivnost rada, Zagreb.
- Drenovac M. (1984). *Psihodijagnostički testovi CRD-serije — Priručnik*. Zavod za produktivnost rada, Zagreb.
- Galla J. P. (1984). Simple analysis of covariance: A BASIC program for microcomputers. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers* 16 (6), 564—565.
- Kahneman D. (1973). *Attention and Effort*. Prentice-Hall, Inc., New Jersey.
- Klinger M. (1985). *Mrežnica: u Oftalmologija*. Urednik Čupak, K, JUMENA, Zagreb.
- Lezak M. D. (1983). *Neuropsychological Assessment*. Drugo izdanje. Oxford University Press.
- Nunnally J. C. (1981). *Psychometric Theory*. Drugo izdanje. Tata McGraw-Hill, New Delhi.

- Panian Z. i Dokozić, M. (1981). Arteriosklerotične promjene na očnoj pozadini u određene populacije. *Anali Opće bolnice »Dr J. Kajfeš«, 4. 19—22.*
- Sivački N., Veles, N. i Sivački, J. (1972a). Prevalencija arteriosklerotičnih promjena na fundusu oka u populaciji. *Zbornik radova IV stručnog sastanka internista Slavonije. 73—78.*
- Sivački N., Veles N. i Sivački J. (1972b). Prevalencija hipertoničkih promjena na fundusu oka u populaciji. *Zbornik radova IV stručnog sastanka internista Slavonije. 109—114.*
- Wilkie F. i Eisdorfer C. (1971). Intelligence and Blood Pressure in the Aged. *Science, 172. 959—962.*
- Winer B. J. (1970). *Statistical Principles in Experimental Design.* Mladinska knjiga, Ljubljana.

Vladimir Takšić, Natalija Veles, Milorad Mimica: THE CORRELATION BETWEEN HYPERTONIC CHANGES OF THE EYE RETINA AND RESULTS OF ABILITY TESTS OF DIFFERENT COMPLEXITY

Summary

The paper deals with the results of an investigation which aim was to find out whether there is any correlation between the hypertonic changes on the eye retina (changes in the blood vessels) and the reaction time in different situations of varying stimulus complexity.

The assessment to hypertonic changes was done on 58 subjects by an ophthalmologist, and the reaction time in varying degrees of stimulus complexity was measured by the CRD apparatus (Drenovac, 1980, 1984).

The sample consisted of 29 subjects in the control group and 29 hypertonic persons.

The results showed a negative correlation between the degree of retinal changes and complex response reaction time.

Increased peripheral blood pressure, however, was found to have a positive correlation with the reaction time, which is most probably due to the effect of increased muscular tension, while »expecting the stimulus« (Kahne- man, 1973).

The results indicated a possibility of a positive relationship between high blood pressure and the speed of reaction during the central phase, and the negative correlation during the effector period.