

# EFEKTI RAZINE DIJASTOLIČKOG KRVNOG TLAKA I DOBI NA UČINAK U ZADACIMA PSIHOMOTORIKE RAZLIČITE SLOŽENOSTI

VLADIMIR TAKŠIĆ  
VESNA VLAHOVIĆ  
Filozofski fakultet u Zadru  
MILORAD MIMICA  
Institut za medicinska istraživanja  
i medicinu rada u Zagrebu

UDK: 159.94:612.14  
Izvorni znanstveni rad

Primljeno: 1984-10-31

Problem ovog istraživanja bio je provjeriti povezanost dijastoličkog krvnog tlaka i dobi ispitanika s vremenom reagiranja na podražaje različite složenosti. Uzorak (110 muškaraca) je podijeljen u dvije dobne grupe, a prema veličini dijastoličkog krvnog tlaka podijeljen je još u po četiri grupe. Korištena su tri testa iz CRD-serije koji ispituju vrijeme reagiranja ispitanika: 1) na svjetlosni podražaj (CRD<sub>4</sub>C), 2) na 1, 2, 3 simultana signala (CRD<sub>4</sub>A), 3) u situaciji gdje treba riješiti jednostavan numerički zadatak (CRD<sub>1</sub>).

Dvosmjerna analiza varijance (dijastolički krvni tlak  $\times$  dob) je pokazala jedino glavni efekt razine dijastoličkog krvnog tlaka na testu CRD<sub>1</sub>, gdje su ispitanici s višim krvnim tlakom pokazivali slabiji učinak, odnosno dulje vrijeme latencije. Ovaj podatak se slaže s podacima većine dosadašnjih istraživanja. Nalaz se slaže i s dijelom Szafranovog (1963, 1966) dvofaktorskog modela koji pokazuje da je efekt kardiovaskularnih oboljenja vidljiv samo u složenijim zadacima. Dob ispitanika nema značajnog efekta niti u jednom od primijenjenih testova.

## UVOD

Poznata je činjenica da se prosječni životni vijek ljudi produžava, stoga je razumljiv interes istraživača za proučavanje efekata procesa starenja na različite psihičke funkcije. Znatan broj istraživanja se bavi ispitivanjem povezanosti životne dobi i kognitivnog funkcioniranja ljudi. Interesantne su, također, i promjene u psihomotornim sposobnostima ljudi u funkciji dobi. Rezultati najvećeg broja istraživanja pokazuju da s dobi opada funkcionalna sposobnost CNS-a, što se najbolje uočava na testovima psihomotorike. Među varijablama koje se često povezuju s dobi su različita kardiovaskularna oboljenja, prije svih hipertenzija. Međutim, nalazi istraživača o povezanosti hipertenzije i uratka na različitim psihologijskim testovima nisu jednoznačni. Jedan od uzroka neslaganja u nalazima različitih istraživanja je i problem definiranja i utvrđivanja hipertenzije. Zbog toga ćemo navesti neke osnovne pojmove o hipertenziji kao kardiovaskularnom oboljenju.

### *Definicija hipertenzije*

Prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) termin arterijalna hipertenzija označava »stalno povišen sistolički i/ili dijastolički krvni tlak«.

Epidemiološke studije pokazuju da u populaciji postoji kontinuitet u distribuciji arterijalnog tlaka i arbitrarno je postaviti vrijednost koja bi odvajala one s povišenim tlakom od onih s normalnim tlakom. Apso-lutna vrijednost krvnog tlaka ovisi o spolu, godinama, rasi i dr.

### *Klasifikacija hipertenzije*

Arterijalna hipertenzija može biti klasificirana na tri različita načina:

1. prema veličini krvnog tlaka,
2. prema postojanju organskih oštećenja,
3. prema etiologiji.

#### 1. Klasifikacija hipertenzije prema veličini krvnog tlaka

Već je rečeno da ne postoji točka razlikovanja krvnog tlaka normalnih vrijednosti i hipertenzije. Preporuka je da se za kliničku klasifikaciju hipertenzije uzimaju vrijednosti krvnog tlaka u posljednja tri očitavanja u dvije različite situacije — u sjedećem i ležećem položaju.

Normalni krvni tlak odrasla čovjeka arbitrarno je definiran sistoličkim tlakom jednakim ili manjim od 140 mm Hg (18,7 KPa), zajedno s dijastoličkim tlakom jednakim ili manjim od 90 mm Hg (12,0 KPa). Hipertenzija je kod odrasla čovjeka definirana sistoličkim tlakom jednakim ili većim od 160 mm Hg (21,3 KPa) i/ili dijastoličkim tlakom jednakim ili većim od 95 mm Hg (12,7 KPa). Termin »granična hipertenzija« upotrebljava se da označi vrijednost krvnog tlaka između normalnih vrijednosti i hipertenzije.

#### 2. Klasifikacija hipertenzije s obzirom na postojanje organskih oštećenja

Postojanje organskih oštećenja je vrlo blisko povezano s veličinom krvnog tlaka. Ipak, iako značajno povišen tlak nosi sa sobom veliki rizik, moguće je da se ne pojave organska oštećenja. Osim toga, organska oštećenja se mogu pojaviti ako je tlak samo umjereno povišen. Zbog tih razloga varijable »veličina krvnog tlaka« i »organska oštećenja« prama-traju se i procjenjuju zasebno.

U Izvještaju Svjetske zdravstvene organizacije (WHO, 1978.) navedene su tri razine klasifikacije s obzirom na postojanje organskih oštećenja:

- a) Nema objektivnih znakova organskih oštećenja
- b) Prisutne su neke od slijedećih organskih posljedica
  - hipertrofija lijevog ventrikula
  - generalizirana i fokalna suženja retinalnih arterija
  - protenurija i/ili slabo povišena koncentracija plazma kreatinina
- c) Prisutni su znakovi i simptomi kao rezultat oštećenja različitih organa uzrokovanih hipertenzivnom bolešću
  - srce — disfunkcija lijevog ventrikula
  - mozak — različiti tipovi krvarenja (hipertenzivna encefalopatija)
  - fundus — retinalna krvarenja

### 3. Klasifikacija hipertenzije prema etiologiji

- a) Esencijalna ili primarna hipertenzija je definirana kao povišeni krvni tlak za što nije pronađen organski uzrok.
- b) Sekundarna hipertenzija je definirana kao povišeni krvni tlak kod kojega je poznat uzrok. Faktori koji mogu izazvati hipertenziju su najčešće:
  - uzimanje farmakoloških sredstava (hormonalna kontracepcijska sredstva, ACTH, kortikosteroidi i dr.)
  - trudnoća
  - organske bolesti bubrega (adrenalnog korteksa i medulle)

#### *Prevalencija hipertenzije*

Veličina populacije hipertoničara ovisi najviše o kriteriju koji postavljamo prilikom definiranja hipertenzije. Između 8 — 18% odraslih imaju sistolički krvni tlak iznad 160 mm Hg i dijastolički iznad 95 mm Hg (prema podacima WHO, 1978.). Međutim, u nekim zemljama taj postotak je znatno manji (npr. u Kini). Unutar cjelokupne populacije hipertoničara samo 1 — 5% otpada na sekundarnu hipertenziju. U različitim epidemiološkim istraživanjima rezultati pokazuju da se s godinama krvni tlak nešto povećava, naročito kod žena poslije 50-te godine i više kod crnaca nego kod bijelaca. Ipak, u nekim primitivnim kulturama opaženo je da je povećanje krvnog tlaka s godinama ili vrlo malo, ili do njega uopće ne dolazi.

#### *Istraživanja povezanosti hipertenzije, dobi i funkcionalne sposobnosti CNS-a*

Kao što smo već napomenuli većina istraživanja komparira rezultate hipertoničara na različitim psihologijskim testovima, najčešće testovima kognitivnih i psihomotornih sposobnosti, s rezultatima ispitanika normalnog krvnog tlaka.

Odmah u početku javlja se nekoliko problema: — kao prvo, to je problem nejednakog definiranja hipertenzije. Autori su skupine hipertoničara definirali na različite načine i to je jednim dijelom moglo utjecati na razlike u dobivenim rezultatima. Neki autori (Spieth i dr., 1964) uzimaju za kriterij hipertenziju veličinu krvnog tlaka jednaku ili veću od 140.90 mm Hg, dok su neki stroži (Goldman, 1974; Schultz, 1979) i za kriterij veličine dijastoličkog tlaka uzimaju vrijednost 95 mm Hg i više. Kod pojedinih autora granice hipertenzije značajno su pomaknute (Willkie i Eisdorfer, 1971; Boller i dr., 1977.) te oni u grupu hipertoničara uzimaju ispitanike kojima je dijastolički tlak jednak ili veći od 105 mm Hg.

Sljedeći je problem da li hipertoničari uzimaju antihipertenzivnu terapiju ili ne. Goldman (1974) sugerira da je za istraživanje povezanosti hipertenzije i različitih disfunkcija CNS-a najbolje uzimati ispitanike kojima je prvi put dijagnosticirana hipertenzija.

Postoje također i velike razlike u dobi ispitanika u različitim istraživanjima. Tako Schultz (1979) navodi da je povezanost hipertenzije i umanjene efikasnosti na kognitivnim i psihomotornim testovima različita u različitim dobnim skupinama ispitanika.

Prvo značajnije istraživanje o povezanosti povišenog krvnog tlaka i umanjene efikasnosti na različitim psihologijskim testovima je rad Aptera i dr. (1951). Cilj ispitivanja je bio utvrditi da li kod pacijenata s esencijalnom hipertenzijom postoje disfunkcije koje bi mogle biti posljedica cerebralnih oštećenja. Ispitivanje je bilo provedeno na 14 ispitanika i obuhvatilo je medicinski, psihološki, neurološki i psihijatrijski pregled. Osnovni zaključak je bio da kod hipertoničara postoje značajne organske promjene na mozgu, koje se manifestiraju ne toliko u kvantitativnom aspektu koliko u adaptivnoj i integrativnoj sposobnosti kognitivnih funkcija. Ova organska oštećenja autori uspoređuju s oštećenjem funkcija CNS-a kod pacijenata s operacijom obje frontalne regije mozga, a smatraju da su posljedica patoloških vaskularnih promjena.

Reitan (1954) je testirao 13 ispitanika iz Apterovog uzorka u pokušaju da pokaže da Rorchach test može identificirati apstraktni faktor biološke inteligencije jednako dobro kao i Halsteadov indeks organskog oštećenja CNS-a. U ispitivanju je osim ove grupe hipertoničara sudjelovalo i 13 ispitanika s neurotskim smetnjama i 13 ispitanika s verificiranim organskim oštećenjima CNS-a. Rezultati su pokazali da se je grupa hipertoničara nalazila prema prosječnim rezultatima između grupe neurotičara i grupe ispitanika s verificiranim organskim oštećenjima. Prema relativnoj frekvenciji znakova organskog oštećenja postojala je statistički značajna razlika između hipertoničara i grupe s organskim oštećenjima CNS-a, a nije bilo značajne razlike između hipertoničara i neurotičara u ovoj varijabli. Ipak, kod nekih ispitanika s hipertenzijom rezultati su indicirali postojanje organskih oštećenja.

Spiehl (1964) je ispitao preko 600 osoba testovima kognitivnih i psihomotornih sposobnosti. Neki od ispitanika su bili volonteri, dok su drugima rezultati ovog pregleda bili važni jer im je o tome ovisilo da li će dobiti dozvolu za rad kao piloti ili kontrolori letenja. Ova druga skupina je, pretpostavlja autor, bila u stanju stresa. Uzorak je podijeljen na grupu zdravih osoba i nekoliko eksperimentalnih grupa ispitanika s različitim kardiovaskularnim smetnjama. Među eksperimentalnim grupama bile su i dvije grupe ispitanika s hipertenzijom. Prvu su činili ispitanici kojima je vrijednost krvnog tlaka bila 140/90 mm Hg i više, bez verificiranih organskih oštećenja srca ili cerebrovaskularnih smetnji. U drugoj grupi su bile osobe kojima je dijagnosticirana hipertenzija ali im je krvni tlak uz pomoć medikamenata održavan unutar granica normale. Rezultati su pokazali da su hipertoničari pod terapijom postizali na primjenjenim testovima čak nešto bolje rezultate od ispitanika kontrolne grupe, dok su hipertoničari u stres situaciji i bez terapije pokazivali značajno slabiji učinak. Autor je ovakav rezultat objasnio kao posljedicu kombiniranog negativnog utjecaja stres situacije i povišenog krvnog tlaka. Značajno je spomenuti da je utjecaj starosti ispitanika na rezultate u testovima veći ( $p < 0,001$ ) nego utjecaj kardiovaskularnih oboljenja ( $p < 0,05$ ). Ipak umanjeni učinak na testovima kognitivnih sposobnosti starijih osoba je očiti kod osoba s kardiovaskularnim smetnjama.

Jedno od najbolje planiranih istraživanja povezanosti hipertenzije i funkcionalne sposobnosti CNS-a je longitudinalna studija Willkiea i Eisdorfera (1971). Uzorak ispitanika je bio reprezentativan za grad Durhan unutar starosne dobi od 60 do 79 godina. Ispitanici su najprije podijeljeni u dvije dobne skupine: 60—69 godina i 70—79 godina. Zatim su prema vrijednosti dijastoličkog krvnog tlaka ispitanici podijeljeni u

tri skupine: I — ispitanici normalnog krvnog tlaka (66—95 mg Hg); II — ispitanici s »graničnom« hipertenzijom (95—105 mm Hg); III — ispitanici s visokim krvnim tlakom (iznad 105 mm Hg). Unutar perioda praćenja od deset godina ispitanici su testirani WAIS-om svake dvije i pol godine. U radu su, međutim, prezentirani rezultati početnog i završnog ispitivanja. U početnom ispitivanju postojala je značajna razlika u rezultatima kontrolne grupe i hipertoničara starije dobne skupine, dok kod mlađe skupine nije nađena značajna razlika. Nakon perioda od deset godina značajan pad kognitivnih funkcija nađen je unutar starije dobne skupine, u grupi hipertoničara s »graničnom« vrijednošću dijastoličkog tlaka i u grupi ispitanika normalnog tlaka. Niti jedan od 15 ispitanika III grupe starije dobne skupine nije završio ispitivanje. Unutar mlađe dobne grupe nađen je značajan pad kognitivnih funkcija u grupi ispitanika visokog tlaka (III), dok u grupi s normalnim krvnim tlakom (I) nije bilo značajnog pada. Iznenaduje rezultat II grupe ispitanika, koje su autori definirali kao »graničnu« hipertenziju — imali su značajno viši rezultat na WAIS skali nakon deset godina. Autori su ovaj nalaz objasnili kao posljedicu bolje cerebralne cirkulacije krvi kod ispitanika ove grupe.

Goldman i suradnici (1974) su u ispitivanje uzeli samo osobe kojima je prvi put dijagnosticirana hipertenzija i koji nisu bili pod terapijom. Ispitanici su rješavali WAIS i Test kategorija iz Halstead — Reitan neuropsihologijske baterije za odrasle, koji dobro diskriminira organska oštećenja CNS-a. Korelacija između dijastoličkog tlaka i Testa kategorija iznosila je 0,52; ( $p < 0,002$ ), a kada je isključen utjecaj dobi 0,48; ( $p < 0,05$ ). Kada je isključen utjecaj inteligencije korelacija je iznosila 0,57; ( $p < 0,02$ ). Interesantno je da je korelacija sistoličkog krvnog tlaka i rezultata u Testu kategorija samo 0,37; ( $p > 0,05$ ). Autori zbog toga ističu važnost dijastoličkog tlaka u proučavanju hipertenzivnog oboljenja, kao i važnost medikamentozne terapije hipertenzije.

Istraživanje koje ispituje problem neuropsiholoških znakova kod hipertoničara je rad Bollera i suradnika (1977). U uvodu autori navode istraživanja patoloških promjena CNS-a hipertoničara. Tako Evans (1965), Fisher (1965) i Cole i Yates (1967) navode da 50% hipertoničara ima patološke promjene na mozgu i krvnim žilama u mozgu, dok Clarke i Murphy (1965) iznose podatak da samo 10 — 30% hipertoničara koji nisu pod terapijom imaju neke neurološke simptome. Navedeni autori smatraju da se promjene u ponašanju hipertoničara mogu javiti zbog strukturalnih promjena mozga i smanjene cirkulacije krvi. Boller i suradnici su pokušali ustanoviti da li se hipertoničari razlikuju od ispitanika normalnog tlaka više na testovima specifičnih ili na testovima općih sposobnosti. Upotrebljen je veoma opsežan instrumentarij od dvadesetak testova. Rezultati su pokazali da značajne razlike između grupa normalnog i povišenog krvnog tlaka postoje jedino u vremenu jednostavne psihomotorne reakcije i pamćenju numeričkih elemenata, gdje su hipertoničari imali sporije vrijeme reagiranja i manji raspon zapamćenih numeričkih elemenata. Uspoređujući ove nalaze i nalaze o značajnim patološkim promjenama krvnih žila u mozgu, dobivene nekropsijom, Boller i suradnici pretpostavljaju da se kod hipertoničara ne radi o fokusiranom već o difuznim patološkim promjenama CNS-a.

Nešto su drugačiji nalazi Pentza III i suradnika (1979) koji su ispitali 25 hipertoničara i 16 normotoničara. Svoje ispitanike podijelili su

i u dvije dobne kategorije: mlađi ( $M = 29$  godina) i stariji ( $M = 50$  godina). Koristili su sedam neuropsiholoških testova iz Halstead-Reitan baterije. Multivarijatna analiza je pokazala značajan utjecaj dobi za kompozit tih sedam testova. Efekt krvnog tlaka bio je značajan u Testu kategorija gdje su hipertoničari imali veći broj grešaka od normotoničara. Interakcija krvnog tlaka i dobi nađena je za Tapping test i Tactile Performance Test, pri čemu je veća razlika između hipertoničara i normotoničara u mlađoj grupi ispitanika. Unatoč tome što hipertoničari kao grupa postižu slabije rezultate autori smatraju da se ne može govoriti o organskom oštećenju CNS-a. Naime rezultati ove grupe hipertoničara još su uvijek značajno bolji od graničnih rezultata koji definiraju grupu s organskim oštećenjima.

Jedan od najčešće citiranih autora u ovom području J. Szafran objavio je rezultate cijelog niza istraživanja obavljenih na civilnim i vojnim pilotima (1963, 1966). Ispitanici različite starosti (od kasnih dvadesetih do ranih šezdesetih godina) podvrgnuti su nizu psihomotornih zadataka različite složenosti. Prema Szafranovim nalazima ne postoji veza između dobi ispitanika i učinka u psihomotornim zadacima. U skladu s ovakvim rezultatima, koji su u suprotnosti s ranijim nalazima (Spieth, 1960), Szafran zaključuje da su prijašnja istraživanja vjerojatno u uzorak uključila ispitanike sa još nedijagnosticiranim kardiovaskularnim oboljenjima. Drugo, vjerojatnije objašnjenje rezultata, je u prirodi korištenih testova. Naime zadaci u ovom istraživanju su bili slični zadacima s kojima se ispitivani piloti svakodnevno susreću za vrijeme obavljanja svog posla. Dobra uvježbanost ispitanika u zadacima djelovala je na rezultate, što ograničava generaliziranje nalaza.

Udružujući rezultate svojih istraživanja Szafran je postavio model koji objašnjava povezanost dobi i kardiovaskularnih oboljenja s učinkom u psihomotornim testovima različite složenosti. Prema Szafranu, u koordinatnom sustavu gdje su na apscisi zadaci sve veće složenosti, a na ordinati vremena reakcije, dob ispitanika određuje visinu ordinate, a kardiovaskularne bolesti nagib pravca u jednadžbi regresije. Po ovom dvodimenzionalnom modelu jednostavni zadaci su osjetljiviji na utjecaj dobi ispitanika, a što su zadaci složeniji to su osjetljiviji na postojanje eventualnih kardiovaskularnih oboljenja ispitanika.

## PROBLEM

U skladu sa Szafranovim modelom u istraživanjima povezanosti dobi, kardiovaskularnih oboljenja i uratka u psihomotornim zadacima može se očekivati da jednostavni zadaci diferenciraju ispitanike različite dobi, a nagib crte regresije je u funkciji kardiovaskularnih oboljenja ispitanika, tj. složeniji zadaci diferenciraju zdrave i bolesne ispitanike. Ispitujući povezanost dobi i nivoa dijastoličkog krvnog tlaka ispitanika s vremenom reagiranja na podražaje različite složenosti, pokušali smo provjeriti Szafranov dvodimenzionalni model.

## METODA

*Ispitanici* u našem istraživanju bile su osobe muškog spola koje su se odazvale na poziv da sudjeluju u ispitivanju Odjela za kliničku medicinu Instituta za medicinska istraživanja u Zagrebu, pod nazivom »Ispitivanje kroničnih bolesti u SRH«. Svaki od 110 ispitanika bio je podvrgnut detaljnom liječničkom pregledu u tri navrata 1969, 1972. i 1982.

godine. Psihologijskom pregledu (1982) su podvrgnuti samo oni koji nisu imali ozbiljnijih zdravstvenih problema. Dob ispitanika bila je između 48 i 67 godina. Grupu hipertoničara sačinjavali su ispitanici kojima je krvni tlak, mjeren u dva navrata od dvojice liječnika, iznosio 160/95 mm Hg i više, ili koji su primali antihipertenzivnu terapiju, a EKG je registrirao da imaju znakove hipertenzije. Važno je napomenuti da su u grupu hipertoničara uzeti samo oni ispitanici s esencijalnom (primarnom) hipertenzijom. Prema uzorku hipertoničara formirana je kontrolna grupa (vrijednost krvnog tlaka od 140/90 mm Hg) po principu ekvivalentnih parova s obzirom na dob i stručnu spremu.

*Instrumentarij:* Ispitanici su testirani s tri testa iz CRD-serije. Psihodiagnostički testovi CRD-serije su namijenjeni provociranju različitih procesa prijema, obrade i reagiranja na podražaje različitog informacijskog sadržaja. Pripadaju tipu komunikacijskih testova. Ispitanik pritiskom na prekidač, koji predstavlja ispravno rješenje zadatka, daje signal instrumentu da emitira sljedeći zadatak.

CRD<sub>1</sub>—C prema standardnoj klasifikaciji psihodiagnostičkih mjernih instrumenata možemo ga svrstati u jednostavne reakciometre. Podražaj je isprekidani svjetlosni signal, a zadatak ispitanika je da kada se pojavi treperenje što brže reagira pritiskanjem prekidača. Treperenje se javlja nesistematski svakih 1—3 sekunde nakon otpuštanja prekidača. Kao pokazatelj učinka uzeto je prosječno vrijeme reagiranja ispitanika na 15 podražaja izraženo u milisekundama.

CRD<sub>4</sub>—A test možemo svrstati u kompleksne reakciometre. Podražajni kontekst sačinjavaju četiri svjetla smještena na ploči. Dva prekidača su smještena ispod signalne ploče (za lijevu i desnu ruku), a dva prekidača su ugrađena na specijalnom postolju (služe za reagiranje lijevom i desnom nogom). Podražajne situacije su različite složenosti. Jedan zadatak može sadržavati jedan do tri simultana signala. Zadatak ispitanika je da istovremeno reagira pritiskom na odgovarajuće prekidače. Broj kombinacija varira nesistematski u toku odvijanja programa. Rezultat ispitanika je prosječno vrijeme latencije za 35 zadataka izraženo u stotinkama sekunde.

Zadaci CRD<sub>1</sub> testa su konstruirani s namjerom da ispituju funkcije konvergentnog induktivnog mišljenja. Program testa sastoji se od 35 zadataka zbrajanja i oduzimanja. Koje brojeve i na koji način treba povezati ispitanik saznaje preko signalnih svjetala koja se pri svakom zadatku pale na određenim dijelovima signalne ploče. Na signalnoj ploči u lijevom uglu nalazi se svjetlo koje nosi oznaku +, a u desnom oznaku —. Uz lijevi i desni rub signalne ploče nalaze se ispisan brojevi 4, 1, 3 a uz gornji rub brojevi 13, 11, 12, 10. U središnjem dijelu signalne ploče smješteno je 12 svjetala poredanih u tri reda i četiri stupca. Pale se uvijek po dva svjetla, gdje jedno označava vrstu računске operacije a drugo služi za orijentaciju koja dva broja treba uvrstiti u računski zadatak. Komandna ploča nalazi se ispod signalne i sadrži 12 prekidača poredanih u dva reda. Ispod svakog prekidača ispisan je broj koji predstavlja jedno od mogućih rješenja. Rezultat ispitanika je prosječno vrijeme rješavanja zadataka.

Za sve navedene testove CRD-serije registracija podataka se vrši elektronskim kronometrom preko registratora i štampač unosi u protokol informacije o vremenu rješavanja i broju pogrešnih reakcija za svaki pojedini zadatak.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Da bismo provjerili dvodimenzionalni model povezanosti dobi, krvnog tlaka i uratka u psihomotornim testovima, u istraživanju smo podijelili ispitanike u više skupina.

S obzirom na dob I skupinu čine ispitanici od 48 do 57 godina, a II skupinu ispitanici od 58 do 67 godina.

S obzirom na varijablu krvnog tlaka svaka od ove dvije grupe je podijeljena na četiri podskupine: A) dijastolički krvni tlak do 84 mm Hg, B) tlak od 85 do 95 mm Hg, C) od 96 do 105 mm Hg, D) krvni tlak preko 106 mm Hg. Kao kriterij podjele uzet je dijastolički krvni tlak zbog toga što su njegove nesistematske varijacije manje, a i nalazi u literaturi (Goldman i dr., 1974) ukazuju na jasniji odnos dijastoličkog krvnog tlaka i uratka u psihologijskim testovima nego što je to slučaj sa sistoličkim krvnim tlakom.

Treća varijabla, složenost psihomotornih zadataka, definirana je različitim zahtjevima i složenošću testova CRD- serije. Najnižeg je nivoa složenosti test CRD<sub>4</sub>-C, nešto su veći zahtjevi na ispitanika u testu CRD-A, a najveća je razina složenosti testa CRD<sub>1</sub>. Poznato je da na uradak u ovakvim testovima značajno utječe stručna sprema ispitanika (naročito u zadacima veće složenosti), pa smo prije prelaska na daljnje analize provjerili da li se naše grupe međusobno razlikuju s obzirom na ovu varijablu. Analizom varijance dobiven je  $F_{(3,102)} = 1,79$  ( $p > 0,10$ ), pa zaključujemo da s obzirom na godine školovanja ne postoje statistički značajne razlike među grupama.

Rezultati na testovima CRD — serije prikazani su u tabelama 1, 2 i 3.

**TABELA 1** Rezultati grupa ispitanika (u msec.) podijeljenih prema dobi i veličini dijastoličkog krvnog tlaka u testu CRD<sub>1</sub>C

DOB (u godinama)		veličina dijastoličkog krvnog tlaka (u mm Hg)			
		do 84	85—95	96—105	106 i više
48—57	N	18	12	16	13
	M	221,39	223,83	232,75	229,15
	SD	23,56	23,69	25,81	20,83
58—67	N	11	11	18	10
	M	227,45	222,00	221,83	230,60
	SD	31,98	31,42	16,71	27,26

**TABELA 2** Rezultati grupa ispitanika (u 1/100 sec.) podijeljenih prema dobi i veličini dijastoličkog krvnog tlaka u testu CRD<sub>4</sub>A

DOB (u godinama)		veličina dijastoličkog krvnog tlaka (u mm Hg)			
		do 84	85—95	96—105	106 i više
48—57	N	18	12	17	13
	M	177,33	188,17	199,53	209,00
	SD	35,58	43,96	89,27	61,33
58—67	N	11	11	18	10
	M	195,45	187,64	206,11	229,80
	SD	40,95	32,53	60,34	82,17

TABELA 3 Rezultati grupa ispitanika (u 1/100 sec.) podijeljenih prema dobi i veličini dijastoličkog krvnog tlaka u testu CRD<sub>1</sub>

DOB (u godinama)		veličina dijastoličkog krvnog tlaka (u mm Hg)			
		do 84	85—95	96—105	106 i više
48—57	N	18	12	17	13
	M	534,61	609,58	629,94	636,92
	SD	112,58	151,97	231,09	211,34
58—67	N	11	11	18	10
	M	541,64	568,36	597,17	715,80
	SD	135,05	112,02	171,46	165,77

Analiza podataka vršena je posebno za svaki test. Učinak u testu je analiziran dvosmjernom analizom varijance za nejednaki broj ispitanika u pojedinim kategorijama. Rezultati provedenih analiza varijance (formata 2 x 4), na originalnim rezultatima, prikazani su preko F omjera u tabeli 4.

TABELA 4 Rezultati dvosmjernih analiza varijanci (F omjeri)

Izvori varijabilneta	Testovi		
	CRD <sub>4</sub> -C	CRD <sub>4</sub> -A	CRD <sub>1</sub>
A	0,07	0,92	0,01
B	0,40	1,73	3,02*
C	0,54	0,18	0,69

Legenda: A — dob ispitanika

B — dijastolički krvni tlak

C — interakcija dobi i dijastoličkog krvnog tlaka

\*p < 0,05

Kao što se vidi iz tabele 1 na testu CRD<sub>4</sub>-C nije dobiven statistički značajan efekt dobi, dijastoličkog krvnog tlaka, niti efekt interakcije tih faktora na učinak. Efekt ovih faktora nije dobiven niti u analizi rezultata ispitanika postignutih na testu CRD<sub>4</sub>-A. Analiza podataka za test CRD<sub>1</sub> pokazala je značajan glavni efekt dijastoličkog krvnog tlaka na učinak u testu ( $F_{(3,102)} = 3,02$ ,  $p < 0,05$ ). Glavni efekt dobi, kao i interakcija nisu statistički značajni.

Rezultati u testovima CRD-serije izraženi su kao vremena latencije, te smo ih u daljnjoj analizi transformirali na logaritamsku skalu. Ovakvu transformaciju rezultata sugerira Winer (1970) za normalizaciju pozitivno asimetričnih krivulja koje se obično dobivaju u istraživanjima u kojima su rezultati izraženi na vremenskoj skali. Nakon toga provedene su analize varijance na transformiranim rezultatima. Rezultati ovih analiza uglavnom se podudaraju s rezultatima analiza varijanci dobivenim na originalnim podacima.

Prema Szafranovom dvodimenzionalnom modelu jednostavni zadaci bi trebali diferencirati ispitanike različite dobi. Naši nalazi ne podudaraju se s tom hipotezom. Nije dobiven efekt dobi na učinak u jednostavnim psihomotornim zadacima.

Jedno od objašnjenja je da je uzorak u ovom istraživanju mnogo užeg raspona dobi (od 48 do 67 godina), nego u Szafranovom radu. Ipak, nije dobiven značajan efekt dobi niti u ostala dva testa veće složenosti zadataka, kako je i Szafran tvrdio, a nije u skladu s nalazima većine istraživanja koji govore o značajnom opadanju učinka u primjenjenim testovima kognitivnih i psihomotornih sposobnosti s porastom dobi ispitanika. Razlog tome je da su uzorak činili ispitanici koji su prošli detaljan liječnički pregled, odnosno to bi moglo značiti da smo uspjeli isključiti utjecaj oboljenja koja bi mimo dobi i hipertenzije mogla utjecati na varijabilitet rezultata. Iz tabele 1 vidimo da su F omjeri koji pokazuju efekte dobi na učinak u testovima niski, tako da niti veći uzorak ispitanika ne bi najvjerojatnije mogao bitnije povećati tu značajnost.

Dobiveni značajan efekt razine hipertenzije na rezultate u testu CRD<sub>1</sub> (koji je pokazao veliko slaganje s testovima G-faktora inteligencije —  $r = 0,82$ ), slaže se s nalazima autora koji su tvrdili da hipertoničari pokazuju slabiji učinak na testovima sličnih zahtjeva i namjene (Apter i dr., 1951; Willkie i Eisdorfer, 1971; Goldman i dr., 1974; Boller i dr., 1977; Pentz III i dr., 1979). Ovi nalazi se slažu i s dijelom Szafranovog modela koji govori da je razlika među grupama zdravih osoba i onih s kardiovaskularnim oboljenjima najveća na reakciometrima koji zahtijevaju složene oblike reagiranja. Inspekcija tabele 4 pokazuje da se veličina F omjera povećava s povećanjem složenosti zadataka. Ovdje bi se eventualno mogao očekivati značajan efekt hipertenzije u testu CRD<sub>4</sub>—A kada bi uzorak bio veći.

#### Literatura:

- Apter i dr., (1951), Impairment of cerebral function in essential hypertension, *The American Journal of Psychiatry*, 107, 11
- Boller F., Vrtunski B., Mack J. L., Kim Y., (1977), Neuropsychological Correlates of Hypertension, *Archive of Neurology*, 34
- Drenovac M., (1980), *Psihodijagnostički testovi CRD-serije — Priručnik*, Institut za produktivnost rada, Zagreb
- Goldman i dr., (1974), Correlation of Systolic Pressure and Sign of Cognitive Disfunction in Essential Hypertension, *Deseas of Nervus System*, 35
- Herzog i dr., (1978), Cardiovascular Deseas and Changes in Intellectual Functioning in Middle and Old Age, *Journal of Gerontology*, 33, 6
- Pentz III i dr., (1979), Relationship of Age and Hypertension to Neuropsychological Test Performance, *Experimental Aging Research*, 5, 4
- Reitan R., (1954), Intellectual and Affective Changes in Essential Hypertension, *The American Journal of Psychiatry*, 110, 11
- Schultz N., (1979), Performance on WAIS in Hypertension and Control Subjects During Diuretics, *Journal of Gerontology*, 34, 2
- Spieth W., (1964), Cardiovascular Status, Age, and Psychological Performance, *Journal of Gerontology*, 19
- Willkie E. Eisdorfer C., (1971), Intelligence and Blood Pressure in the Aged, *Science*, 172
- Winer B. J., (1970), *Statistical Principles in Experimental Design*, Mladinska knjižna Ljubljana

V. Takšić, V, Vlahović, M. Mimica: THE INFLUENCE OF THE LEVELS OF THE  
DIASTOLIC BLOOD PRESSURE AND THE AGE ON THE EFFICIENCY OF THE  
TASKS OF PSYCHOMOTORIC NATURE OF DIFFERENT COMPLEXITY

Summary

This investigation was set to test the connection between the diastolic blood pressure and the age of the informants to the time which was needed to register situations of different complexity. The sample of 110 males was divided into two age groups and it was further divided into four groups according to the intensity of diastolic blood pressure. Three tests were used from CDR series which check the reaction time of the informants; 1. reaction to the light stimulation (CRD<sub>4</sub>C), 2. on 1, 2, 3, simultaneous signals (CRD<sub>4</sub>A) and 3. in the situations where simple mathematical tasks had to be performed (CRD<sub>1</sub>).

Two way analysis of the variancy (diastolic blood pressure plus age) showed only the main influence of the levels of the diastolic blood pressure on the CRD<sub>1</sub> test where the informants with higher blood pressure had lower effect, that is a longer latency period. This finding is congruent to the findings of most other investigation in this idrection. The finding is compatible with a part of Szafran's (1963, 1966) two factor model which shows that the influence of the cardiovascular illness is evident only in some complicated tasks. The age of the informants is not significant in none of the applied tests.