

27. Lee A, Tsang CKK, Lee S, To C. A YRBS survey of youth risk behaviors at alternative high schools and mainstream high schools in Hong Kong. *J School Health* 2001;71(9):443-7.
28. Fetro YV, Coyle KK, Pham P. Health-risk behaviors among middle school students in a large majority-minority school district. *J School Health* 2001;71(1):30-7.
29. US Dept of Health and Human Services, Office of Public Health and Science. *Healthy People 2010*. Washington, DC; 2000.
30. Centers for Disease Control and Prevention. Smoking cessation during previous year among adults – United States, 1990, and 1991. *MMWR*. 1993;42(26):504-7.
31. Centers for Disease Control and Prevention. Youth Risk Behavior Surveillance, United States 1999. *MMWR*. 2000;49(SSOS):1-96.
32. Oei TP, Burton A. Attitudes toward smoking in 7- to 9-year old children. *Int J Addictions* 1990;25(1):43-52.
33. Jackson C. Cognitive susceptibility to smoking and initiation of smoking during childhood: a longitudinal study. *Prev Med* 1998;27(1):129-34.
34. Greenlund KJ, Johnson CC, Webber LS, Berenson GS. Cigarette smoking attitudes and first use among third- through sixth-grade students: The Bogalusa Health Study. *Am J Public Health*. 1997;87(8):1345-8.
35. Robinson LA, Klesges RC, Zbikowski SM, Glaser R. Predictors of risk for different stages of adolescent smoking in a biracial sample. *J Consult Clin Psychol*. 1997;65(4):653-62.
36. Peters J, Hedley AJ, Lam TH, Betson CL, Wong CM. A comprehensive study of smoking in primary school children in Hong Kong: implications for prevention. *J Epidemiol Community Health*. 1997;51(3):239-45.
37. Johnson CC, Li D, Perry CL, Elder JP, Feldman HA et al. Fifth through eight grade longitudinal predictors of tobacco use among a racially diverse cohort: CATCH. *J School Health* 2002;72(2):58-64.
38. Tilson EC, McBride CM, Albright JB, Sargent JD. Attitudes toward smoking and family-based health promotion among rural mothers and other primary caregivers who smoke. *J School Health*. 2001;71(10):489-94.
39. Johnston LD, O'Malley PM, Bachman JG. National survey results on drug use from the monitoring the future study, 1975.-1995. Rockville, MD: National Institute on Drug Abuse. 1996;1-341.
40. Pacific Institute for Research and Evaluation. *Costs of Underage Drinking*. Washington, DC: US Dept of Justice. 1999.
41. Grant BF, Dawson DA. Age of onset of alcohol use and its association with DSM-IV alcohol abuse and dependence: results from the National Longitudinal Alcohol Epidemiologic Survey. *J Subst Abuse*. 1997;9:103-10.
42. Sakoman S. Zlouporaba droga u Hrvatskoj i pristup njezinu suzbijanju. U: Schwebel R. Reći ne nije dovoljno. Zagreb. 1995. XI-LXXXVII.
43. Lowry R, Kann L, Collins JL, Kolbe LJ. The effect of socioeconomic status on chronic disease risk behaviors among US adolescents. *JAMA*. 1996;276(10):792-7.
44. Donovan JE, Jessor R. Structure of problem behavior in adolescence and young adulthood. *J Consult Clin Psychol* 1985;53(6):890-904.
45. Bazen-Enquist K, Edmundson EW, Parcel GS. Structure of health risk behavior among high school students. *J Consult Clin Psychol*. 1996;64(4):764-75.

DIJAGNOSTIČKI REZULTATI DUPEKS ULTRASONOGRAFIJE ARTERIJE KAROTIS U PRIVATNIM ORDINACIJAMA GRADA ZAGREBA

DIAGNOSTIC RESULTS OF THE CAROTID ARTERY DUPLEX ULTRASONOGRAPHY PERFORMED IN THE PRIVATE OFFICES IN ZAGREB TOWN

ANDRIJA HEBRANG, TOMISLAV MAČEK, DRAGO JANUŠ, VINKO VIDJAK, ZORAN BRNIĆ,
ANTE GRGA, MIRKO ŠARLIJA, DUBRAVKO HLEVNJAK*

Deskriptori: Arterija karotis, stenoza – dijagnostika; Magnetska angiografija – metode; Dupleks ultrasonografija

Sažetak. U radu se ispituje dijagnostička vrijednost dupleks ultrasonografije (DU) arterije karotis u bolesnika s cerebrovaskularnom insuficijencijom izvedene u dijelu privatnih liječničkih ordinacija grada Zagreba. Istraživanje je provedeno na svim pacijentima koji su u trogodišnjem razdoblju upućeni na digitalnu suptrakcijsku angiografiju (DSA) moždanih arterija, a prethodno su u procesu obrade podvrgnuti DU pregledu istih arterija u jednoj od privatnih ordinacija (ukupno 12 ordinacija). U tom razdoblju je na DSA upućeno 127 bolesnika (100 muških i 27 žena, dob 28–79 godina, srednja dob 62 godine života) na temelju DU izvedenog u privatnim ordinacijama. Pacijenti koji su DU imali u ostalim (neprivatnim) ordinacijama nisu predmet ovog istraživanja. Metoda ispitivanja je usporedba nalaza DU s nalazima DSA kao metode zlatnog standarda. Istraživanje su prospektivno obavila tri radiologa, koji prije izvođenja DSA nisu znali prethodni nalaz DU. Analizirani su patološki nalazi supra-aortalnih arterija s posebnim osvrtom na značajne stenoze (70%–99%) ekstrakranijalnog dijela arterije karotis, obliteraciju i ulcerirane plakove. Rezultati pokazuju da je u otkrivanju značajnih stenoza arterije karotis koje su indikacija za kirurški zahvat ili PTA (stenoze od 70% do 99%) DU imao osjetljivost od samo 63%, specifičnost 79%, pozitivnu prediktivnu vrijednost 60% a negativnu prediktivnu vrijednost 81%. U razlikovanju obliteracije a. karotis interne od suptotalne stenoze DSA je prikazala 18 obliteracija, a DU 20, od čega je bilo 9 lažno pozitivnih nalaza i 7 lažno negativnih (osjetljivost 36%). Ulceraciju plaka DU je dijagnosticirao samo u 3 od 37 bolesnika, uz dva lažno pozitivna i 36 lažno negativnih nalaza. Dobiveni rezultati metodu DU primijenjenu u 12 ispitivanih privatnih ordinacija čine dijagnostički nepouzdanom, a cijenu izvođenja neopravdanim troškom. Moguće uzroke treba tražiti u nedovoljnoj edukaciji i manjkavoj regulaciji uvjeta pod kojima se može obavljati DU dijagnostika moždanih arterija.

Descriptors: Carotid stenosis – diagnosis; Magnetic resonance angiography – methods; Ultrasonography, doppler, duplex

Summary. The purpose of the investigation was to evaluate the diagnostic value of duplex ultrasonography (DU) of the cerebral arteries in the patients with cerebrovascular insufficiency performed in private offices in Zagreb town. The investiga-

* Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju, KB Merkur, Zagreb (prof. dr. sc. Andrija Hebrang, dr. med.; Tomislav Maček, dr. med.; Drago Januš, dr. med.; mr. sc. Vinko Vidjak, dr. med.; dr. sc. Zoran Brnić, dr. med.), Klinika za kirurgiju, KB Merkur, Zagreb (doc. dr. sc. Ante Grga, dr. med.; mr. sc. Mirko Šarlija, dr. med.; Dubravko Hlevnjak, dr. med.)

Adresa za dopisivanje: Prof. dr. A. Hebrang, Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju, KB Merkur, Zajčeva 19, 10000 Zagreb

Primljeno 6. rujna 2001., prihvaćeno 21. lipnja 2003.

tion was performed for all patients referred to digital subtraction angiography (DSA) after DU examination performed in one of private offices (in total, 12 offices) during the period of three years. During mentioned period 127 patients were examined (100 male, 67 female, age 28–79 y, mean 62 y) according to DU exams performed in private offices. Other patients, who had DU examinations in offices other than private, were not examined in present investigation. The method of investigation was prospective comparison between DSA and DU findings, where DSA was used as the gold standard. The investigation was performed by three radiologists prospectively. They did not know DU findings before performing DSA. The pathological findings of the supraaortal arteries and especially significant stenoses (70%–99%) of the extracranial part of the carotid arteries, obliteration and ulcerated plaques were examined. For the significant stenoses of the carotid arteries, which are indication for operative treatment, DU showed sensitivity of only 63%, specificity 79%, positive predictive value 60% and negative predictive value 81%. The diagnostic difference between occlusion and subtotal stenosis of the carotid artery was also very important. DSA showed 18 occluded arteries, while DU presented 20, nine of them false positive and seven false negative (sensitivity 36%). DU diagnosed ulcerated plaque in only three out of 37 patients, including two false positive and 36 false negative results. According to results presented here, DU of the carotid arteries performed in analysed practices are not reliable and the price of DU presents expense without benefit. The insufficient education of the doctors and defective regulations of the private practices are the possible reasons for such results.

Liječ Vjesn 2004;126:120–123

Moždani udar među vodećim je uzrocima smrtnosti u svim zemljama, a u 20–30% slučajeva uzrokovan je stenotičko-obliterativnim promjenama ekstrakranijalnih dijelova arterije karotis koje su dostupne kirurškom liječenju ili intervencijskim radiološkim metodama angioplastike i ugradnje stenta.^{1,2} Poznate svjetske studije objektivno su utvrdile značajno smanjenje broja ishemičnih moždanih udara ako se operativno liječi ekstrakranijalna stenozna arterije karotis veća od 70% širine lumena^{3,4} pa dijagnostika ovih promjena dobiva na značenju. Osim postojanja stenozne, potrebno je točno utvrditi i postotak suženja lumena te prisutnost udruženih rizika kao što su intrakranijalna stenozna ili postojanje ulceracije na aterosklerotskom plaku. Najobjektivniji uvid u ekstrakranijalne arterije daje angiografija, ali je invazivna. Do prije desetak godina incidencija komplikacija angiografije mozga bila je 1–3%, a nakon uvođenja metode digitalne suptrakcijske angiografije (DSA) komplikacije padaju na manje od 0,5%, ali se ne mogu potpuno izbjeći.⁵ Posljednjih desetak godina za otkrivanje uzroka cerebralne ishemije razvija se dupleks ultrasonografija (DU) koja je neinvazivna, zahtijeva jeftiniju opremu i može se izvoditi u ambulantnim uvjetima.

Glavni problem DU ekstrakranijalnih arterija je visoka ovisnost metode o znanju i iskustvu pregledavača, ali i o opremi.⁶ Općenito, osjetljivost joj je prema navodima u literaturi vrlo različita i kreće se između 85% i 97%, a specifičnost između 87% i 90%.^{7–9} U usporedbi s histološkim nalazom točnost joj je 88%.¹⁰ Zbog visoke točnosti i neinvazivnosti DU je preuzela ulogu glavne metode odabira prije upućivanja na invazivnu angiografsku dijagnostiku, a u nekim je slučajevima i jedina metoda na temelju koje se odlučuje za operativno liječenje ili protiv njega. Izvođeci svakodnevno DU, MR angiografiju i DSA ekstrakranijalnih moždanih arterija te uspoređujući njihove rezultate, primijetili smo značajno odstupanje jedne skupine DU nalaza od rezultata očekivanih prema svjetskoj literaturi. Odnosi se to na bolesnike koji dolaze iz dijela privatnih ordinacija u kojima se provodi DU dijagnostika. Za cilj ovoga rada postavili smo odgovor na pitanje koliko su pouzdani dijagnostički zaključci koji dolaze iz tih ordinacija, kakva im je podudarnost s angiografijama te koliko se ti nalazi mogu upotrijebiti za odluku o daljnjem postupanju s bolesnikom i jesu li ekonomski opravdani.

Ispitanici i metoda istraživanja

Ispitivanje je obavljeno prospektivnom usporedbom DU nalaza arterije karotis iz privatnih ordinacija grada Zagreba s angiografskim nalazima. U trogodišnjem razdoblju od 1. svibnja 1998. do 30. travnja 2001. godine na angiografiju moždanih arterija u Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju KB »Merkur« upućeno je 127 bolesnika koji su pret-

hodno bili podvrgnuti DU u jednoj od spomenutih ordinacija. Ispitivanje obuhvaća sve bolesnike iz privatnih ordinacija koji su u navedenom razdoblju upućeni na angiografiju. Ukupno je bilo 12 takvih ordinacija različitih specijalnosti (neurološke, internističke i radiološke) koje posluju samostalno ili u sklopu poliklinika. Bolesnici koji su preangiografsku DU obradu imali u ordinacijama koje su u državnom ili županijskom vlasništvu isključeni su iz ovog ispitivanja. Svi bolesnici imali su simptome moždane ishemije, a na angiografsku obradu upućivali su ih vaskularni kirurzi ili neurolozi nakon odgovarajuće kliničke obrade, a na temelju prethodnih DU pregleda u ispitivanim ordinacijama. Metodu DSA upotrijebili smo kao zlatni standard jer je kao takva prihvaćena u literaturi.^{11,12} Ispitivanje se odnosilo na usporedbu stupnja stenozne arterije karotis komunis i arterije karotis interne, jer se na temelju metoda njihova prikaza postavlja indikacija za aktivno liječenje. Istodobno smo uspoređivali i nalaze ovih dviju dijagnostičkih metoda na ostalim supraaortalnim arterijama koje mogu sudjelovati u ishemijskoj mozga te pojavu ulceracije plaka jer i ti nalazi utječu na izbor metode liječenja. Ukupno smo uspoređili nalaze 127 bolesnika, dakle 254 pojedinačne arterije karotis. Među ispitivanim bolesnicima bilo je 100 muškaraca i 27 žena prosječne dobi 62 godine (raspon 28–79 godina života).

Metoda ispitivanja bila je usporedba DU nalaza s DSA. Usporedbu je obavljao isti radiolog koji je izvodio DSA. Prije dijagnostičkog zahvata izvođač nije poznao rezultat prethodne ambulantne DU. O tehnici izvođenja DU u ispitivanim ordinacijama nemamo nikakvih podataka. Tijekom provedbe ispitivanja angiografije su izvodila tri radiologa, a određivanje stupnja stenozne na angiogramu obavljeno je uvijek istom North American tehnikom.^{13,14} DSA je u svih bolesnika izvedena Seldingerovom tehnikom i obuhvatila je pregledni aortogram te selektivne prikaze intrakranijalnih dijelova obih arterija karotis u jednoj projekciji, a selektivne prikaze s povećanjem račvišta a. karotis komunis u dvije projekcije. Nalaze DSA a. karotis komunis i interne podijelili smo na one bez znakova ateroskleroze, na stenozne 1–69% širine lumena te na skupinu sa stenozom 70–99% širine lumena. Posebno smo uspoređivali obliteracije a. karotis interne, jer ona za razliku od suptotalne stenozne nije indikacija za aktivno liječenje operacijom ili angioplastikom. Ispitali smo i slaganje nalaza ulceracije aterosklerotskog plaka arterije karotis. Za ostale arterije bilježili smo samo hemodinamski značajne stenozne veće od 50% širine lumena, jer za njih ne vrijedi pravilo operabilnosti stenozne veće od 70% lumena i više kao što je to slučaj s arterijom karotis.^{3,4} Patološke promjene na intrakranijalnim arterijama nismo uspoređivali jer je njihov opis u DU nalazima bio zastupljen u neznatnom broju bolesnika. Kvaliteta angiografskog prikaza svake od 254 karotidne arterije bila je dovoljna za preciznu procjenu stupnja stenozne.

Rezultati

Broj pozitivnih normalnih i patoloških nalaza za pojedine supraaortalne arterije, kao i broj lažno pozitivnih i lažno negativnih nalaza pokazuje tablica 1. Najveće razlike pronašli smo u stupnjevanju stenozе a. karotis komunis ili interne, gdje je DU imao 55 lažno pozitivnih i 24 lažno negativna nalaza blažih stenozа (1%–69% širine lumena) te 35 lažno pozitivnih nalaza i 31 lažno negativni nalaz jačih stenozа (70%–99% širine lumena). Za klinički važnu dijagnozu obliteracije a. karotis interne, koja isključuje mogućnost operativnog liječenja, DU je dao 9 lažno pozitivnih i 7 lažno negativnih nalaza uz vrlo

nisku osjetljivost od 36%, što je moglo značajno utjecati na sudbinu tih bolesnika. DU nije mogao otkriti većinu ulceracija aterosklerotskih plakova na račvištu arterije karotis komunis. Prikazao je samo 3 ulceracije, od čega 2 lažno pozitivne, dok je DSA otkrila 37 ulceracija. Od 20 stenozа vertebralnih arterija DU prikazao je samo jednu. Značajne stenozе trunkusa brachiocefalikusа DU je otkrio u samo trećine bolesnika (2 od ukupno 6). U analiziranoj skupini nije bilo bolesnika sa stenozom arterije supklavije.

Budući da se najčešća patološka promjena, stenozа a. karotis komunis ili interne, može aktivno liječiti operacijom ili angio-

Tablica 1. Broj normalnih i patoloških nalaza dobivenih metodama DSA i DU i broj lažnih DU nalaza u usporedbi s DSA
Table 1. The number of normal and pathological findings presented by DSA and DU and number of false DU findings in comparison to DSA

Arterija Artery	N	Nalaz/Finding	DU*		DU* lažno/DU false	
			DSA	DU	positive	negative
A. karotis komunis i interna Common and internal carotid artery	254	normalan nalaz normal finding	87	50	9	46
		stenozа 1%–69% stenosis 1%–69%	65	96	55	24
		stenozа 70%–99% stenosis 70%–99%	84	88	35	31
A. karotis interna Internal carotid artery	254	obliteracija obliteration	18	20	9	7
Bifurkacija a. karotis Carotid bifurcation	254	ulceracija ulceration	37	3	2	36
A. vertebralis Vertebral artery	254	stenozа >50% stenosis >50%	20	1	0	19
Trunkus brachiocefalikus Brachiocephalic trunk	127	stenozа >50% stenosis >50%	6	2	0	0

DU* = dupleks ultrasonografija/duplex ultrasonography

Tablica 2. Broj pozitivnih i negativnih nalaza otkrivenih metodom DU u usporedbi s DSA za 70%–99%-ne stenozе ekstrakranijalnog dijela a. karotis

Table 2. The number of positive and negative findings presented with DU in comparison to DSA for high-grade 70%–99% stenoses of the extracranial carotid artery

Angiografija Angiography	Dupleks ultrasonografija/Duplex ultrasonography	
	Pozitivna/Positive	Negativna/Negative
Pozitivna/Positive 84	53	31
Negativna/Negative 170	35	135

plastikom, važno je analizirati ne samo lažno pozitivne već i lažno negativne nalaze ovih promjena. Kao pozitivni angiografski nalaz uzeli smo stenozу 70%–99% širine lumena, jer je indikacija za invazivno liječenje. Broj pozitivnih i negativnih DU nalaza ove skupine bolesnika prikazuje tablica 2. Iz ovih podataka izračunani su lažno pozitivni i lažno negativni nalazi. Pojedinačnom usporedbom svakog DU nalaza iz tablice 2. s DSA proizlazi da su za klinički najvažniji nalaz, stenozу a. karotis za 70%–99% širine lumena, metodom DU dijagnosticirana 53 stvarno pozitivna nalaza, 35 lažno pozitivnih nalaza, 135 stvarno negativnih nalaza i 31 lažno negativni nalaz. Iz tih podataka proizlazi da je za postavljanje indikacije za invazivnu terapiju a. karotis osjetljivost DU 63%, specifičnost 79%, dok je pozitivna prediktivna vrijednost 60%, a negativna prediktivna vrijednost 81%.

Rasprava

U ovom istraživanju usporedili smo rezultate DU ekstrakranijalnih dijelova moždanih arterija s nalazima DSA za bole-

snike koji su ultrazvučnu dijagnostičku obradu imali u 12 zagrebačkih privatnih liječničkih ordinacija. Ti rezultati pokazuju nedopustivo nisku osjetljivost, specifičnost i prediktivne vrijednosti koje značajno odstupaju od rezultata u literaturi. Za praksu je najvažnije utvrditi postojanje stenozе arterije karotis veće od 70% širine lumena. Osjetljivost metode DU u ispitivanim ordinacijama za ovu vrst stenozе iznosila je vrlo niskih 63%, a specifičnost 79%. Očekivana vrijednost za osjetljivost bila je najmanje 85%, a za specifičnost čak 98%. Pozitivna prediktivna vrijednost u ispitivanoj skupini bila je svega 60%, a negativna prediktivna vrijednost 81% nasuprot literaturnim podacima koji postižu 90% odnosno 96%.¹⁵ U svih 35 lažno pozitivnih nalaza postojala je stenozа, ali manja od 70% lumena. Ovakvi rezultati inače važnu dijagnostiku DU arterije karotis čine potpuno neupotrebljivom. U praksi to znači da će se odluka o daljnoj obradi bolesnika velikim dijelom temeljiti na netočnim dijagnostičkim podacima. Loši dijagnostički rezultati ne mogu se opravdati individualnim razlikama među pregledavačima, jer bi prosječni pregledavač koristeći se procjenom periorbitalnog protoka trebao barem približiti točnost od 95% kakvu ima dobro uvježbani pregledavač.¹⁶

Uočljivo neslaganje DU s angiografijom pronašli smo i za bolesnike kojima je trebalo razlučiti postojanje suptotalne stenozе arterije karotis od obliteracije. U ispitivanoj skupini metodom DU utvrđeno je 20 obliteracija od čega je čak 9 bilo lažno pozitivno. Osjetljivost DU za otkrivanje obliteracije a. karotis interne bila je 61%. Ovako niska osjetljivost ne dopušta nikakvo zaključavanje o obliteraciji arterije karotis ako su bolesnici obrađivani u jednoj od ispitivanih ordinacija.

Ulceracije aterosklerotskog plaka na ekstrakranijalnom dijelu arterije karotis imaju dijagnostičko značenje u procjeni izvora mikroembolija koje uzrokuju prolazne ishemijske napade. U našoj skupini ispitanika DSA je utvrdila 37 arterija s

ulceracijom, dok je metodom DU pronađena ulceracija u samo tri bolesnika, od čega je u dvojice nalaz bio lažno pozitivan. Prema tome, broj otkrivenih ulceracija bio je nedopustivo nizak (osjetljivost samo 2,7%). Takav nalaz također značajno odstupa od podataka u literaturi, gdje se navodi za ulceracije veće od 2 mm osjetljivost DU od 58%,¹⁷ a prema nekim autorima i do 87%.¹⁰

Analiza rezultata pokazuje da se odluka o daljnjem postupku s bolesnikom ne može temeljiti na nalazima DU arterije karotis ako je pregled izveden u privatnim ambulancama iz kojih su dolazili pacijenti na angiografiju. Posebno se to odnosi na prosudbu značajnosti stenozе, jer je DU pokazao 35 lažno pozitivnih i 31 lažno negativni rezultata (tablica 2), što znači 66 ozbiljnih pogrešaka na 84 stvarno pozitivna nalaza. Na temelju takvih DU nalaza značajnih stenozа 31 bolesnik (24,4%) bio bi neopravdano isključen iz daljnje obrade, a 35 bolesnika (27,5%) bilo bi nepotrebno podvrgnuto daljnjoj invazivnoj obradi. Procjena indikacije za operativno liječene arterije karotis na temelju analiziranih DU nalaza nije moguća zbog ovako velike dijagnostičke pogreške, za razliku od podataka u literaturi koji navode da bi se samo temeljem DU nalaza kontroliranih ultrazvučnih centara postavila pogrešna operativna indikacija u 7% bolesnika.¹⁸ Uzimajući u obzir cijenu pretrage, zbog takvih je rezultata DU u ispitivanim ordinacijama neopravdano trošenje financijskih sredstava. Na temelju ovog ispitivanja nije moguće točno utvrditi broj nepotrebno izvedenih angiografija, jer se indikacija nije temeljila samo na DU nalazima nego i na kliničkoj slici. Uzmemo li u obzir samo lažno pozitivne nalaze stenozа većih od 70% i obliteracija arterije karotis, na angiografiju su nepotrebno upućena 44 bolesnika (34,6%). Ukupan broj svih lažno pozitivnih nalaza bio je 110 na ukupno 254 ispitivane arterije karotis (43,3%), što ne opravdava ovakvu upotrebu DU kao metode probira. Uz nisku osjetljivost ispitivanih DU nalaza od samo 63% nepotrebno i neopravdano gubi se povjerenje u ovu dijagnostičku metodu. Ispitivanje je obuhvatilo samo privatne ordinacije iz kojih su u analiziranom trogodišnjem razdoblju dolazili bolesnici na DSA te se ne odnosi na sve privatne ordinacije koje provode DU dijagnostiku moždanih arterija. Jasno je da ovi rezultati ne isključuju i postojanje vrlo kvalitetnih DU nalaza u privatnim ordinacijama čiji nam bolesnici nisu dostupni u ovom ispitivanju. Krivnju za loše dijagnostičke rezultate ne treba tražiti u obliku vlasništva ispitivanih ordinacija, nego u organizaciji njihova rada. Vjerojatni uzroci dobivenim nezadovoljavajućim rezultatima kriju se u nedostatku edukacije liječnika i manjkavoj zakonskoj regulativi njihova rada. Rezultati upućuju na ozbiljne organizacijske probleme u primjeni jedne vrlo važne dijagnostičke metode. Dozvolu za izvođenje DU moždanih arterija trebao bi dobiti samo onaj liječnik koji je pod nadzorom obavio nekoliko stotina pregleda u licencira-

noj ustanovi, a potvrde koje dokazuju samo teorijsko poznavanje ove dijagnostičke metode trebalo bi ukinuti. Nakon uvođenja metode svaka bi ordinacija trebala biti pod stalnom kontrolom kvalitete rada i broja obavljenih pregleda. U takvim uvjetima točnost metode DU moždanih arterija približila bi se rezultatima koje postižu kontrolirani dijagnostički centri.

LITERATURA

1. Eisenberg R, Nemzek W, Moore W et al. Relationships of transient ischemic attack and angiographically demonstrable lesions of the carotid artery. *Stroke* 1977;8:483–6.
2. Theron J, Payelle GG, Coskun O, Huet HF, Guimaraens L. Carotid artery stenosis: Treatment with protected balloon angioplasty and stent placement. *Radiology* 1996;201:627–36.
3. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators. Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade stenosis. *N Engl J Med* 1991;325:445–53.
4. Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study. Clinical advisory: Carotid endarterectomy for patients with asymptomatic internal artery carotid stenosis. *Stroke* 1994;25:2523–34.
5. Leffers AM, Wagner A. Neurologic complications of cerebral angiography. *Acta Radiol* 2000;41:204–10.
6. Fillinger MF, Baker RJ, Zwolak RM et al. Carotid duplex criteria for a 60% or greater angiographic stenosis: variation according to equipment. *J Vasc Surg* 1996;24:856–64.
7. Steinke W, Hennerici M, Rautenberg W et al. Symptomatic and asymptomatic high-grade carotid stenosis in doppler color-flow imaging. *Neurology* 1992;42:131–7.
8. Sitzer M, Furst HS, Fisher H et al. Between-method correlation in quantifying internal carotid stenosis. *Stroke* 1993;24:1513–8.
9. Bray JM, Galland F, Lhoste P et al. Colour doppler imaging duplex sonography and angiography of carotid bifurcations. Prospective, double blind study. *Neuroradiology* 1995;37:219–24.
10. Liberopoulos K, Kaponis A, Kokkinis K et al. Comparative study of magnetic resonance angiography, digital subtraction angiography, duplex ultrasound examination with surgical and histological findings of atherosclerotic bifurcation disease. *Int Angiol* 1996;15:131–7.
11. Bladin CF, Alexandrov AV, Murphy J, Maggisano R, Norris JW. Carotid stenosis index. A new method for measuring internal carotid artery stenosis. *Stroke* 1995;26:230–4.
12. Remonda L, Heid O, Schroth G. Carotid artery stenosis, occlusion and pseudocclusion: First-pass, gadolinium enhanced, three dimensional MR angiography – preliminary study. *Radiology* 1998;209:95–102.
13. Farmilo JF, Scott DJA, Sole CEA et al. Role of duplex scanning in the selection of patients for carotid endarterectomy. *Br J Surg* 1990;77:388–90.
14. Executive Committee for the Asymptomatic Carotid Atherosclerotic Study. Endarterectomy for asymptomatic carotid artery stenosis. *JAMA* 1995;273:1421–9.
15. Nicolaidis AN, Shifrin EG, Bradbury A et al. Angiographic and duplex grading of internal carotid stenosis: Can we overcome the confusion? *J Endovasc Surg* 1996;3:158–65.
16. Demarin V. Dopler sonografija, u: Demarin V. i sur. Moždani krvotok, Naprijed, Zagreb, 1994 (pp 107).
17. Wolf KJ, Frohbe F. Color duplex sonography, principles and applications. Georg Thieme Verlag, Stuttgart – New York, 1995 (pp 63).
18. Krug B, Terstege K, Neveling M, Zahringer M, Kugel H, Lackner K. MRA in patients with cerebrovascular disease. *Acta Radiologica* 2000;41: 1–7.