KOLOR DOPPLER U DIJAGNOSTICI PATOLOŠKIH PROMENA KRVNIH SUDOVA VRATA

AUTORI

Mladenović S.
Dom zdravlja Donja Gušterica

SAŽETAK

Kolor doppler je ultrazvučna metoda koja omogućava neinvazivan prikaz protoka krvi kroz krvni sud i analizu stanja krvnog suda, što može uputiti na poremećaj protoka i prisustvo naslaga, odnosno suženje krvnog suda. Kolor Doppler ultrasonografija nam omogućava rano otkrivanje patoloških promena krvnih sudova vrata, što doprinosi preduzimanju adekvatnih preventivnih i terapijskih procedura u sprečavanju nastanka cerebrovaskularnog insulta. Cilj rada je da pokaže na značaj kolor Doppler ultrasonografije krvnih sudova vrata u dijagnozi patoloških promena krvnih sudova vrata. Za izradu rada korišćen je material Kabineta za kolor Doppler ultrasonografiju Doma zdravlja u Donjoj Gušterici, kroz prospektivnu studiju na slučajnom uzorku od 60 pacijenata koji su pregledani januara meseca 2014. godine. Analizom pola pregledanih bolesnika, žena je bilo 32 (53,33%), a muškaraca 28 (46,67%). Posmatrajući starosno doba pregledanih pacijenata došli smo do saznanja da je najviše njih 43 (71,67%) starijih od 50 godina, dok smo ispod 50 godina imali 17 (28,33%) pacijenata. Aterosklerotični plak smo dijagnostikovali kod 36, a promene oblika karotidnih arterija kod 29 ispitanika. Aterosklerotični plak smo najčešće našli na bifurkaciji ACC i izlazištu ACI kod 23 (63,89%). Duplex sonografija prikazuje ono što angioneurologa i vaskularnog hirurga najviše interesuje: morfologiju arterijskih lezija i hemodinamske efekte.

Ključne reči: Kolor Doppler ultrasonografija, karotidne arterije, aterosklerozni plak

UVOD

Nekoliko poslednjih decenija, aparati za ultrazvučni pregled izrađuju se sa Dopplerskom opcijom.

Zahvaljujući austrijskom fizičaru Kristijanu Doppleru, u mogućnosti smo da vršimo pregled krvnih sudova (arterija i vena) analizirajući brzinu protoka kroz njih i tako uz prikaz krvnog suda u poprečnom ili uzdužnom preseku kompletiramo utisak o pregledanom krvnom sudu.

Kolor dopler je ultrazvučna metoda koja omogućava neinvazivan prikaz protoka krvi kroz krvni sud i analizu stanja krvnog suda, što može uputiti na poremećaj protoka i prisustvo naslaga, odnosno suženje krvnog suda. Kritično sužen krvni sud onemogućava dotok krvi u mozak što može da dovede do moždanog udara. I kod manjih suženja, ponekad dođe do pojave moždanog udara, onda kad su naslage nestabilne pa se deo naslaga odvoji, koji nošen krvnom strujom može da zapuši manji krvni sud u glavi. Na pojavu naslaga utiču faktori koje ne možemo da promenimo kao godine ili nasleđe ali i oni koje možemo a to su način ishrane, pušenje, regulacija povišenog šećera.

Moguće je ispitivati stanje i protočnost velikih krvnih sudova vrata (dopler karotida i vertebralnih arterija) koji snabdevaju mozak krvlju, a takođe i neposredno krvne sudove mozga (transkranijalni dopler - TCD) Obe ove metode su potpuno bezbolne i bezbedne.

Pregledom karotidnih i vertebralnih arterija (najvažnije arterije vrata koje vode krv u mozak) danas se može pouzdano proceniti kvalitet krvnih sudova kao i količina krvi koja stiže do mozga. Na taj način, vrlo često, u mogućnosti smo da pouzdano pomognemo osobama sa glavoboljama, omaglicama, vrtoglavicama, osećajem nesigurnosti. Posebnu oblast predstavljaju stanja u kojima se skoro redovno nailazi na jako izmenjene i obolele krvne sudove kao što su prekomerne vrednosti holesterola i triglicerida u krvi kao i kod osoba koje su dugogodišnji dijabetičari.

U rizičnu grupu spadaju pacijenti koji imaju povišen krvni pritisak, naročito varirajući, koji je čest razlog za nastajanje šloga. Ne treba zanemariti ni genetsku komponentu, jer veoma često kod pacijenata kod kojih nailazimo na promene krvnih sudova koje prednjače u odnosu na životnu dob, kasnije u razgovoru, saznamo da su njihovi najbliži srodnici rano oboleli od krvnih sudova, srca ili zajedno. Pušači su takođe rizična grupa za nastajanje promena na krvnim sudovima. Od posebnog značaja je ovaj pregled za pacijente kod kojih se registruju ozbiljna suženja karotidnih arterija, što u perspektivi, ako se ništa ne preduzme, vodi trajnom začepljenju ovog krvnog suda sa mogućim teškim neurološkim komplikacijama a ne retko i smrću.

Duplex ultrasonografija kombinuje: B-mod ultrasonografsko snimanje sa pulsni Doppler detektorom protoka uz spektralnu analizu [9]. Duplex ultrasonografija omogućava analizu:

- stepena stenoze,

- kompozicija arteriosklerotičnog plaka,
- emboligenosti površine i
- hemodinamskih karakteristika protoka.

Ultrazvučno B-mod ispitivanje u kombinaciji sa puls-nim Dopplerom je dovelo do razvoja Duplex ultrasonografije, koja je prvi put demonstrirana 1974. u Washingtonu (Blackshear i sar.). Duplex-ultrasonografija pruža precizne informacije o dostupnim segmentima svih supraaortalnih grana u njihovom ekstrakranijalnom delu. Veliki dijagnostički potencijal Duplex-ultrasonografije je indukovao rađanje nove medicinske specijalnosti: angioneurologije.

Duplex sonografija prikazuje ono što angioneurologa i vaskularnog hirurga najviše interesuje [11,12]:

- morfologiju arterijskih lezija i
- hemodinamske efekte.

Pregled dostupnog (cervikalnog) dela supraaortalnih grana Duplex sonografijom daje precizne morfološke podatke o:

- veličini plaka (stepen stenoze),
- konfiguraciji površine plaka (egzulceracija, prizidni trombi),
- histološkoj kompoziciji karotidnog plaka (fibrozni, kalcifikovani, intraplakalna hemoragija) [1,10,11,13].

Duplex sonografija može putem "real-time" snimanja (živa slika) da prati pokrete karotidnog plaka tokom srčanog ciklusa. Dinamsko praćenje karotidnog plaka (pokreti širenja i skupljanja u njegovoj okolini tokom sistole i diastole povećava preciznost nalaza). Dobra korelacija Duplex sonografskog preoperativnog nalaza i patohistološke slike pri endarterektomiji je dokazana.

Pokazalo se da je:

- Fibrozni plak, homogene eho strukture,
- Kalcifikovani plak prožet visoko ehoreaktivnim regionima,
- Intramuralna hemoragija se reflektuje arealima eholucentnosti u plaku.
- Egzulcerisani plak je mešovite (heterogene) ehoreaktivnosti, sa razorenim luminalnom graničnom linijom (endotel).

Egzulceracija se mora potvrditi na transferzalnim i longitudinalnim preseccima. Problem pri tumačenju nalaza kompleksnog (heterogenog) plaka je činjenica da veće lipidne kolekcije mogu osatati nezapažene zbog svoje niske ehogenosti. Intraplakalna hemoragija se identifikuje kao eholucentni region između plaka i arterijskog zida. Intraplakalnu hemoragiju je ponekad teško razlikovati od lipidnih depozita.

Pokazalo se da je podela Duplex sonografskih nalaza na homogene i heterogene plakove jasna, ali nedovoljno precizna. Zbog toga je grupa australijskih istraživača, Gray-Wealeu i sar. (1988), klasifikovala ove nalaze u četiri tipa [9]:

- Tip I: Dominantno eholucentni plak sa tankim ehogenim pokrivačem; najčešće odgovara intraplakalnoj hemoragiji;
- Tip II: Eholucentne lezije sa manjim regionima uobičajene ehogeničnosti; odgovara „nestabilnom” plaku, najčešće egzulceracija, mada može biti intraplakalna hemoragija;
- Tip III: Lezije sa dominantnom uobičajenom ehogenom reaktivnošću, uz male areale eholucentnosti (manje od 25%); odgovara "stabilnom" plaku, pod uslovom da je luminalna strana očuvala intaktnu intimu;

- Tip IV: Uniformno ehogena lezija; odgovara homogenom - fibroznom plaku, bez znakova intraplakalne hemoragije niti egzulceracije.

CILJ RADA

Cilj rada je da pokaže na značaj kolor Doppler ultrasonografije krvnih sudova vrata u dijagnozi patoloških promena krvnih sudova vrata. Kolor Doppler ultrasonografija nam omogućava rano otkrivanje patoloških promena krvnih sudova vrata, što doprinosi preduzimanju adekvatnih preventivnih i terapijskih procedura u sprečavanju nastanka cerebrovaskularnog insulta.

MATERIJAL I METODE

Za izradu rada korišćen je material Kabineta za kolor Doppler ultrasonografiju Doma zdravlja u Donjoj Gušterici. U ovoj prospektivnoj studiji za izradu rada korišćen je slučajni uzorak, od 60 pacijenata, koji su pregledani januara meseca 2014. godine.

REZULTATI

Od 60 pacijenata koji su se javili na pregled krvnih sudova vrata januara 2014. godine, osoba muškog pola bilo je 28 (46,67%), a osoba ženskog pola 32 (53,33%).

Grafikon 1. Polna struktura

Od 60 pacijenata koji su se javili na pregled krvnih sudova vrata januara 2014. godine, osoba muškog pola bilo je 28 (46,67%), a osoba ženskog pola 32 (53,33%).

Slika 1. Zajednička karotidna arterija ACC

Grafikon 2. Starosna struktura

Posmatrajući starosno doba pregledanih pacijenata došli smo do saznanja da je u starosnom dobu ispod 40 godina bilo šest (10%), u starosnom dobu između 41. i 50. godine života 11 (18,33%), u starosnom dobu između 51. i 60. godine 18 (30%), u starosnom dobu između 61. i 70. godine 18 (30%) i u starosnom dobu iznad 71. godine sedam (11,67%) bolesnika.

Grafikon 3. Nalaz na karotidama Dopplerom

Uredan nalaz na karotidama zabeležili smo kod 15 (25%), dok smo kod 45 (75%) pregledanih pacijenata zabeležili promene na karotidnim arterijama.

Tabela 1. Nalaz na karotidama Dopplerom

Strana promene	n	%
Promena karotida desno	4	8.89
Promena karotida levo	8	17.78
Promene karotida obostrano	33	73.33
Ukupno	45	100

Kod četiri (8,89%) pacijenta promene na karotidama verifikovali smo na desnoj strani, kod osam (17,78%) na levoj i kod 33 (73,33%) obostrano

Tabela 2. Patološki substrat promena

Patološki substrat	n	%
Aterosklerotični plak	16	35.56
Promena oblika karotida	9	20
Aterosklerotični plak i promena oblika	20	44.44
Ukupno	45	100

Kod 16 (35,56%) bolesnika našli smo aterosklerotični plak, kod devet (20%) promene oblika karotidnih arterija i kod 20 (44,44%) aterosklerotični plak sa promenom oblika arterija.

Tabela 3. Patološki substrat promena

Mesto aterosklerotičnog plaka	n	%
ACC	4	11.11
ACI	9	25
ACC/ACI	23	63.89
Ukupno	36	100

Aterosklerotični plak smo zabeležili kod četiri (11,11%) pacijenta na ACC, kod devet (25%) na ACI i kod 23 (63,89%) pacijenta na bifurkaciji ACC i izlazištu ACI.

Tabela 4. Mesto promene oblika karotida

Mesto promene	n	%
ACC	11	37.93
ACI	10	34.48
ACC/ACI	8	27.59
Ukupno	29	100

Promene oblika arterija, na našem materijalu, zabeležili smo kod 11 (37,93%) na ACC, kod 10 (34,48%) na ACI i kod osam (27,59%) na bifurkaciji ACC i izlazištu ACI.

Grafikon 4. Vrsta plaka

Kolor Doppler ultrasonografijom zabeležili smo 23 (37,71%) fibrolipidna aterosklerotična plaka, 25 (40,98%) fibrokalcifikovana i 13 (21,31%) kalcifikovana.

Slika 2. Plak na ishodištu ACI

Tabela 5. Mesto stenozе

Mesto stenozе	n	%
ACC	4	11,11
ACI	9	25
ACC/ACI	23	63,89
Ukupno	36	100

Zbog prisutnih aterosklerotičnih plakova promene lumena našli smo na ACC kod četiri (11,11%), na ACI kod devet (25%) i na bifurkaciji ACC i izlazištu ACI kod 23 pacijenata.

Grafikon 5. Procenat stenozе

Stenozu pojedinih delova karotidnih arterija do 20% našli smo kod 20 (32,79%), stenozu do 30% kod 28 (45,9%), stenozu do 40% kod osam (13,11%), stenozu do 50% kod jednog (1,64%), stenozu do 60% kod tri (4,92%) i stenozu do 80% kod jednog (1,64%) bolesnika.

DISKUSIJA

Usavršavanje neinvazivne dijagnostike napravilo je revoluciju u pristupu karotidnoj bolesti. Postalo je moguće bezbolno, jeftino, jednostavno, brzo i precizno otkrivanje karotidne bolesti, ali i praćenje efekata lečenja. Neinvazivna dijagnostika supraaortalnih grana koje dovode krv do mozga podrazumeva: Duplex ultrasonografiju i transkranijalnu Doppler sonografiju.

Kolor Doppler ultrasonografija sa visokom rezolucijom je kreirala tehničku osnovu za novi dijagnostički pristup aterosklerotičnoj bolesti, jer je omogućila preciznu i reproducibilnu kvantifikaciju strukturalnih promena u arterijskom zidu.

U renomiranim klinikama se indikacije za karotidnu endarterektomiju postavljaju na osnovu angioneurološkog statusa i Duplex-sonografskog nalaza.

Analizom pola pregledanih bolesnika, žena je bilo 32 (53,33%), a muškaraca 28 (46,67%). Analizom pola bolesnika, na našem materijalu nema statističke značajnosti oboljevanja prema polu.

Ateroskleroza je češća kod muškaraca nego kod žena [1,2,16,17]. Razlog ovakvoj disproporciji je što su žene tokom reproduktivnog perioda zaštićene dejstvom polnih hormona. Ipak, nakon menopauze, rizik u žena se značajno povećava, tako da nakon 50 godine, većina

žena ima isti faktor rizika za razvoj bolesti kao i muškarci iste starosne dobe.

Posmatrajući starosno doba pregledanih pacijenata došli smo do saznanja da je najviše njih 43 (71,67%) starijih od 50 godina, dok smo ispod 50 godina imali 17 (28,33%) pacijenata.

U grupi pacijenata mlađih od 50 godina kod 12 (70,59%) su zabeleženi normalni kolor Doppler nalazi, a samo kod pet (29,41%) pregledanih našli smo promene na karotidnim arterijama u vidu promene oblika arterija i pojave plaka.

U grupi pacijenata preko 50. godine starosti kod 40 (93,02%) su zabeležene kolor Doppler promene na karotidnim arterijama u vidu aterosklerotičnog plaka ili promena oblika, dok su samo tri (6,98%) pacijenata imalo normalan nalaz na karotidnim arterijama, što ide u prilog da su godine života, pored ostalih faktora rizika, važan faktor u nastanku promena na krvnim sudovima vrata.

Značajno je i to da klinička manifestacija aterosklerotičnih vaskularnih promena postaje izarazita u periodu između 40 i 70 godine života [1,2,10,14].

Proces ateroskleroze započinje oštećenjem endotel-nih ćelija različitog stepena, koje može biti izazvano brojnim noksama, kao što su: oksidativni stres, genetske promene, povišen nivo homocisteina u plazmi, infektivni mikroorganizmi, kao i povišen nivo LDL čestica i njihova modifikacija: slobodni radikali izazvani pušenjem cigareta, hipertenzijom i diabetes mellitus-om, ili kombinacije ovih i drugih faktora.

Krajnji rezultat disfunkcije endotela usled oštećenja je: povećana propustljivost endotela, neuravnoteženost između vazokonstriktornih i vazodilatatornih faktora endotela, povećana ekspresija adhezivnih molekula, oslobađanje hemotaktičkih i faktora rasta koji vode do debljanja intime i formiranja plaka. Adhezivnost endotela za leukocite i trombocite se povećava. Oštećenje takođe indukuje ispoljavanje prokoagulantnih, umesto antikoagulantnih osobina endotela.

Ukoliko inflamatorni odgovor nije efikasan u neutralizaciji i uklanjanju uzročnih agenasa, on se nastavlja bez ograničenja, stimulišući migraciju i proliferaciju glatkih mišićnih ćelija u područje inflamacije dovodeći do zadebljanja arterijskog zida. Zadebljanje zida se kompenzuje postepenom dilatacijom krvnog suda, tako da je u ovoj fazi lumen arterije još uvek nepromenjen.

Nagomilavanje holesterola u makrofagama i glatkim mišićnim ćelijama vremenom izaziva nastanak morfoloških promena tzv. masnih tačaka i pruga na zidovima krvnih sudova. Ove promene neznatno sužavaju lumen, ne izazivaju kliničke simptome i reverzibilne su ukoliko se obnovi integritet endotela. Međutim, hronična oštećenja endotela vode nagomilavanju glatkih mišićnih ćelija, makrofaga, lipida i vezivnog tkiva u intimi, pa dolazi do deformiteta arterijskog zida i formiranje plaka [17].

Aterosklerotični plak smo dijagnostikovali kod 36, a promene oblika karotidnih arterija kod 29 ispitanika.

Aterosklerotični plak smo najčešće našli na bifurkaciji ACC i izlazištu ACI kod 23 (63,89%). Kod devet (25%) pacijenata smo plak registrovali na ACI, dok je plak kod ACC zabeležen kod četiri (11,11%) pacijenat koji su pregledani u našem Kabinetu za kolor Doppler ultrasonografiju.

Duplex sonografija može putem "real-time" snimanja (živa slika) da prati pokrete karotidnog plaka tokom srčanog ciklusa. Dinamsko praćenje karotidnog plaka

(pokreti širenja i skupljanja u njegovoj okolini tokom sistole i diastole povećava preciznost nalaza. Dobra korelacija Duplex sonografskog preoperativnog nalaza i patohistološke slike pri endarterektomiji je dokazana. Pokazalo se da je:

- Fibrozni plak, homogene eho strukture,
- Kalcifikovani plak prožet visoko ehoreaktivnim regionima,
- Intramuralna hemoragija se reflektuje arealima eholucentnosti u plaku.
- Egzulcerisani plak je mešovite (heterogene) ehoreaktivnosti, sa razorenim luminalnom graničnom linijom (endotel).

Egzulceracija mora potvrditi na transferzalnim i longitudinalnim presecima. Problem pri tumačenju nalaza kompleksnog (heterogenog) plaka je činjenica da veće lipidne kolekcije mogu osatati nezapažene zbog svoje niske ehogenosti. Intraplakalna hemoragija se indentifikuje kao eholucentni region između plaka i arterijskog zida. Intraplakalnu hemoragiju je ponekad teško razlikovati od lipidnih depozita [5,6,7,8,15].

Kolor Doppler ultrasonografijom zabeležili smo 23 (37,71%) fibrolipidna aterosklerotična plaka, 25 (40,98%) fibrokalcifikovana i 13 (21,31%) kalcifikovana.

Lumenska opstrukcija - najčešće je progresivna i asimptomatska, dok fibrozni plak ne opstruira najmanje 50-70% lumena krvnog suda. Tada nastaju prvi simptomi, kao posledice smanjenog dopremanja kiseonika krvlju do ciljanog tkiva, odnosno kao posledica disproporcije u potrebi i mogućnosti dopremanja kiseonika u određeno tkivo.

Stenoze pojedinih delova karotidnih arterija do 20% našli smo kod 20 (32,79%), stenoze do 30% kod 28 (45,9%), stenoze do 40% kod osam (13,11%), stenoze do 50% kod jednog (1,64%), stenoze do 60% kod tri (4,92%) i stenoze do 80% kod jednog (1,64%) bolesnika.

Neophodno je da se pri nalazu heterogenog plaka proceni procenat učešća eholucentnih areala u kompoziciji stenoze. Ovaj podatak je koristan za donošenje daljih indikacionih odluka, ali i za praćenje efekata terapije. U svakom slučaju: ehografska heterogenost plaka se pokazala kao znatno pouzdaniji faktor u

postavljanju indikacija za hirurško lečenje, nego hemodinamski značaj lezije [3,4,12,16].

ZAKLJUČAK

Kolor doppler je ultrazvučna metoda koja omogućava neinvazivan prikaz protoka krvi kroz krvni sud i analizu stanja krvnog suda, što može uputiti na poremećaj protoka i prisustvo naslaga, odnosno suženje krvnog suda.

Kolor Doppler ultrasonografija sa visokom rezolucijom je kreirala tehničku osnovu za novi dijagnostički pristup aterosklerotičnoj bolesti, jer je omogućila preciznu i reproducibilnu kvantifikaciju strukturalnih promena u arterijskom zidu.

Pregledom karotidnih i vertebralnih arterija (najvažnije arterije vrata koje vode krv u mozak) danas se može pouzdano proceniti kvalitet krvnih sudova kao i količina krvi koja stiže do mozga.

Duplex sonografija prikazuje ono što angioneurologa i vaskularnog hirurga najviše interesuje: morfologiju arterijskih lezija i hemodinamske efekte.

U renomiranim klinikama se indikacije za karotidnu endarterektomiju postavljaju na osnovu angioneurološkog statusa i Duplex-sonografskog nalaza.

LITERATURA

1. Ž. Maksimović, Hirurgija za studente medicine, Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2013.
2. Radak Dj, Ilijevski N, Nenezić D, Popov P, Vučurević G, Gajin P, Jocić D, Kolar J, Radak S, Sagić D, Matić P, Otašević P. Temporal trends in eversion carotid endarterectomy for carotid atherosclerosis: Single-Center Experience with 5.0034 Patients. *Vascular*, 2007, 15, No 4. pp 1-7,.
3. Radak Đ, Ilijevski N, Nenezić D, Popov P, Vučurević G, Gajin P, Jocić D, Kolar J, Radak S, Matić P, Miličić M, Tanasković S, Vujić S, Sagić D. Šta smo naučili posle 6586 everzionih karotidnih endarterektomija. *Medicinska Istraživanja* 2009; 43:15-24.
4. Radak Dj, Tanasković S, Ilijevski N, Davidović L, Kolar J, Radak S, Otašević P. Eversion carotid endarterectomy versus best medical treatment in symptomatic patients with near total internal carotid occlusion: A prospective nonrandomized trial. *Ann Vasc Surg* Nov 2009; 185-189.
5. Feeley TM, Leen EJ, Colgan MP, Moore DJ, Hourihane DO, Shaik GD.: Histologic characteristic of carotid artery plaque. *J. Vasc. Surg.* 1991; 13(5): 719-724.
6. Bassiouny HS, Davis H, Massawa N, Gewertz BL, Glagov S, Zarins CK.: Critical carotid stenosis morphologic and chemical similarity between symptomatic and asymptomatic plaques. *J. Vasc. Surg.* 1989; 9(2): 202-212.
7. Smith RR, Russel WF, Percy ML.: The ultrastructure of carotid plaques. *Surg. Neurol.* 1980; 14: 145-152.
8. Bornstein NM, Norris JW.: The unstable carotid plaque. *Stroke*; 1989; 20(8): 1104-1106.
9. Gray-Weale AC, Graham JC, Burnett JR, Byrne K, Lysbu RJ.: Carotid artery atheroma: Comparison of preoperative B-mode ultrasound appearance with carotid endarterectomy specimen pathology. *J. Cardiovasc. Surg.* 1988; 29: 676-681.

10. Radak Dj. Revaskularizacija mozga, Akademska Misao, Beograd, 2001.
11. Osarumwense D, Pararajasingam R, Wilson P, et al. Carotid artery imaging in the United Kingdom: a postal questionnaire of current practice. *Vascular* 2005;13:173-7.
12. Collins P, McKay I, Rajagoplan S, et al. Is carotid duplex scanning sufficient as the sole investigation prior to carotid endarterectomy? *Br J Radiol* 2005;78:1034-7.
13. Sidhu PS, Allan PL, Cattin F, et al. Diagnostic efficacy of SonoVue, a second generation contrast agent, in the assessment of extracranial carotid or peripheral arteries using colour and spectral Doppler ultrasound: a multicentre study. *Br J Radiol* 2006;79:44-51.
14. Shalhoub J, Owen DRJ, Gauthier T, et al. The use of contrast enhanced ultrasound in carotid arterial disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2010;39:381-7.
15. Jung EM, Kubale R, Jungius KP, et al. Vascularization of liver tumors - preliminary results with Coded Harmonic Angio (CHA), phase inversion imaging, 3D power Doppler and contrast medium-enhanced B-flow with second generation contrast agent (Optison). *Clin Hemorheol Microcirc* 2006;34(4):483-97
16. Mitrasinovic A, Radak S, Kolar J, Aleksic N, Otasevic P, Popovic M, Radak Dj. Color Doppler sonographic evaluation of flow volume of the internal carotid and vertebral arteries after carotid endarterectomy. *J Clin Ultrasound*. 2010;38(5):238-43
17. S.Spasić, Z.Jelić-Ivanović, V. Spasojević-Kalimanovska „Medicinska biohemija” 2003.

ENGLISH

COLOR DOPPLER IN DIAGNOSIS OF PATHOLOGICAL CHANGES IN BLOOD VESSELS

Mladenović S.

Health Center Donja Gusterica

SUMMARY

Color Doppler ultrasound is a method that allows noninvasive imaging of blood flow through a blood vessel and analysis of blood vessels, which can be made to flow disturbance and the presence of plaque and narrowing of the blood vessel. Color Doppler ultrasonography allows early detection of pathological changes in blood vessels, which contributes to adequate preventive and therapeutic procedures in the prevention of cerebrovascular disorders. The aim of this paper is to demonstrate the importance of color Doppler ultrasound blood vessels in the diagnosis of pathological changes in the blood vessels of the neck. To create a work used the material of the Cabinet of color Doppler ultrasonography of the Health Center in Donja Gusterica in a prospective study of a random sample of 60 patients were reviewed in January 2014. Gender analysis examined patients, women were 32 (53.33%) and 28 men (46.67%). Looking at the age of examined patients, we have found that most of them 43 (71.67%) over the age of 50 years, while we found 17 (28.33%) patients under 50 years. Atherosclerotic plaques were diagnosed in 36, a change in the shape of the carotid arteries in 29 patients. Atherosclerotic plaque, we usually find the bifurcation ACC and the Origin ACI in 23 (63.89%). Duplex sonography shows what angioneurologists and vascular surgeons are most interested in: the morphology of arterial lesions and hemodynamic effects.

Keywords: Color Doppler ultrasonography, carotid artery, atherosclerotic plaque