

## ДИАГНОСТИЧНИ ВЪЗМОЖНОСТИ НА ДУПЛЕКС СОНОГРАФИЯТА ПРИ БОЛНИТЕ С ОСТЪР ИСХЕМИЧЕН МОЗЪЧЕН ИНСУЛТ

Арабаджиева Д., З. Славов<sup>1</sup>, Н. Радева

*Key words:* ischemic stroke, Doppler sonography, cardiovascular diseases, risk factors, correlation analysis

### ВЪВЕДЕНИЕ

Съвременните образни методи играят все по-важна диагностична роля при болните с остър исхемичен мозъчен инсулт (ИМИ). Имат се предвид дуплекс сонографията (ДСГ), компютърната томография и компютърната ангиография на мозъчното кръвообращение. Броят на публикациите в световната научна литература по тази актуална интердисциплинарна проблематика непрекъснато расте (3,9-11,13,18). Напоследък приложението на ДСГ в амбулаторната и клинична излиза на преден план и в нашата страна.

Ние си поставихме за цел да изследваме находките на ДСГ в хода на диагностиката на острия ИМИ при възрастни болни с различни сърдечно-съдови заболявания (ССЗ) и рискови фактори за заболяването.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Ние проведохме ДСГ при общо 248 болни с остър ИМИ - 127 жени и 121 мъже, хоспитализирани в Първа клиника по нервни болести на Катедрата по нервни болести при Медицинския университет „Проф. д-р Параскев Стоянов“-Варна през периода от 1.1.2007 г. до 31.12.2013 г. При това анализирахме подробно находките на ДСГ (идентифициране на

*Първа клиника по нервни болести, Катедра по нервни болести, Медицински университет „Проф. д-р Параскев Стоянов-Варна и <sup>1</sup>Варненски свободен университет „Черноризец Храбър“*

### Diagnostic capacities of Doppler sonography in acute ischemic stroke patients

*Arabadzhieva D., Z. Slavov, N. Radeva*

*Modern imaging methods play a more and more important diagnostic role for the patients with acute ischemic stroke (IS). Recently, Doppler sonography (DSG) comes for the forefront in our country, too. The objective of the present investigation was to systematize the results from DSG application for the diagnosis of acute IS in adult patients with various cardiovascular diseases (CVD). The following findings from DSG of 78 out of a total of 248 acute IS patients hospitalized during the period between January 1, 2007 and December 31, 2013, were comprehensively examined: identification of a right or left localization of acute IS, coiling, kinking, presence of chronic carotid and vertebrobasilar vascular insufficiency and vascular stenosis. The results were statistically processed by using correlation and cluster analysis. There were predominantly weak positive and negative correlation dependences between DSG findings of IS patients, on the one hand, and CVD and some metabolic parameters, on the other hand. Additional research dealing with the diagnostic role of DSG in old patients with acute IS in whom CVD and certain other risk factors for the occurrence and development of this severe disease have been diagnosed is necessary.*

десностранна или левостностранна локализация на острия ИМИ, койлинг, кинкинг, наличие на съдова стеноза и на хронична каротидна и вертебробазиларна съдова недостатъчност - ХКВБСН)

при 78 от тези болни, при които са диагностицирани някои ССЗ - хипертонична болест (ХБ), исхемична болест на сърцето (ИБС), миокарден инфаркт (МИ), предсърдно мъждене (ПМ), сърдечна недостатъчност (СН), камерна тахиаритмия (КТА), хипертонично сърце (ХС) и ангинопекторис при усилие (АП). При установяването на специфични изменения в ДСГ се касае за положителна (+) находка на съответния показател. Изследвани са и корелациите между ДСГ и няколко метаболически показателя: кръвна захар (кр. захар), общ холестерол (ОХ), холестерол на липопротеините с висока плътност (HDL-X), холестерол на липопротеините с ниска плътност (LDL-X), триглицериди (ТГ) и индекс на телесна маса (ИТМ). Резултатите са обработени статистически с помощта на вариационен и корелационен анализ.

## РЕЗУЛТАТИ

Разпределението на болните с остър ИМИ, изследвани с помощта на ДСГ, в зависимост от броя на съпътстващите заболявания, е представено на табл. № 1.

На табл. № 2 са обобщени корелационните зависимости между находките на ДСГ и четири заболявания при болните с остър ИМИ. Своевременното диагностициране на стенотични съдови промени е от непосредствено практическо значение за провеждането на адекватно лечение при конкретния болен с остър ИМИ. Касае се предимно за слаби положителни и отрицателни корелационни зависимости. Налице е и една умерена отрицателна корелация (-0,492) - между ХБ и кинкинга.

Корелационните зависимости между ДСГ, от една страна, и възрастта и по-

казателите на глюкозия и липидния метаболизъм, от друга, при болните с остър ИМИ, са представени на табл. № 3, а тези между ДСГ и пет ССЗ при болните с остър ИМИ - на табл. № 4. Налице са слаби положителни и отрицателни корелации.

Подробният анализ на диагностичната стойност на ДСГ при 78 болни показва, че ХКВБСН е диагностицирана при 75 болни с остър ИМИ (при 98,15% от случаите), стеноза - при 10 болни (при 12,82% от случаите), специфична локализация - при 3 болни (при 1,85% от случаите), кинкинг - при 5 болни (при 6,41% от случаите) и койлинг - при един болен (при 1,28% от случаите). При двама болни (при 2,56% от случаите) няма регистрирани положителни находки на ДСГ по отношение на ХКВБСН, стенозата, специфичната локализация, кинкинга и койлинга. От друга страна, при 61 болни (при 78,21% от случаите) има регистрирани положителни находки на ДСГ по отношение на ХКВБСН, стенозата, специфичната локализация, кинкинга или койлинга, при 12 болни (при 15,38% от случаите) - на ХКВБСН, стенозата, специфичната локализация, кинкинга или койлинга, а при трима болни (при 3,85% от случаите) - на ХКВБСН, стенозата, специфичната локализация, кинкинга или койлинга.

Разкриват се слаби положителни или отрицателни корелационни зависимости между конкретните положителни находки на ДСГ, от една страна, и седем ССЗ (табл. № 5) и някои показатели на глюкозия и липидния метаболизъм при болните с остър ИМИ (табл. № 6), от друга. Представлява интерес коефициентът на Пирсън. Той е с най-висока отрицателна стойност между ИТМ и койлинга ( $r=-0,291$ ).

Таблица № 1. Разпределение на броя на болните с ИМИ според броя на съпътстващите заболявания

брой заболявания	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
брой болни с ДСГ	5	24	50	29	57	40	22	18	1	2
общ брой болни	5	27	52	30	58	42	23	18	1	2

**КЛИНИЧНА МЕДИЦИНА**

Таблица № 2. Корелации между находките на ДСГ и четири ССЗ при болните с ИМИ

	<b>ХКВБСН</b>	<b>стеноза</b>	<b>локализация</b>	<b>кинкинг</b>	<b>койлинг</b>	<b>(+) находка</b>
ХБ	0,307	-0,123	0,040	-0,492	0,023	-0,171
ИБС	0,067	0,153	0,067	-0,052	-0,114	0,095
МИ	0,089	0,137	0,089	-0,117	-0,051	0,085
ПМ	0,089	0,137	-0,089	0,023	-0,051	0,085
ХКВБСН	1	-0,123	0,040	0,052	0,023	0,323
стеноза	-0,123	1	0,322	0,056	-0,044	0,707
локализация	0,040	0,322	1	-0,052	-0,023	0,542
кинкинг	0,052	0,056	-0,052	1	-0,030	0,482
койлинг	0,023	-0,044	-0,023	-0,030	1	0,168
(+) находка	0,323	0,707	0,542	0,482	0,168	1

Таблица № 3. Корелации между ДСГ, възрастта и някои показатели на глюкозния и липидния метаболизъм при болните с ИМИ

	<b>кр. зах.</b>	<b>ОХ</b>	<b>HDL-X</b>	<b>LDL-X</b>	<b>ТГ</b>	<b>възраст</b>
ДСГ	0,086	0,060	-0,092	0,010	0,079	0,038

Таблица № 4. Корелации между ДСГ и пет ССЗ при болните с ИМИ

	<b>ХБ</b>	<b>ИБС</b>	<b>МИ</b>	<b>ПМ</b>	<b>КТА</b>
ДСГ	-0,044	0,040	0,031	0,087	0,098

Таблица № 5. Корелации между положителните находки на ДСГ и седем ССЗ при болните с ИМИ

	<b>ХБ</b>	<b>ХС</b>	<b>ИБС</b>	<b>АП</b>	<b>МИ</b>	<b>ПМ</b>	<b>СН</b>
ДСГ	-0,023	0,171	-0,114	-0,171	0,051	0,051	0,049

Таблица № 6. Корелации между положителните находки на ДСГ и някои показатели на глюкозния и липидния метаболизъм при болните с ИМИ

	<b>ХКВБСН</b>	<b>стеноза</b>	<b>локализация</b>	<b>кинкинг</b>	<b>койлинг</b>	<b>(+) находка</b>
кр. захар	0,092	-0,054	-0,143	-0,068	-0,150	0,016
ОХ	0,017	0,007	0,187	0,013	-0,002	0,119
HDL-X	0,011	0,123	-0,119	-0,007	0,065	-0,040
LDL-X	-0,033	-0,033	0,114	0,089	0,059	0,158
ТГ	0,090	0,000	0,103	-0,162	-0,057	0,042
ИТМ	-0,027	0,065	-0,038	0,048	-0,291	0,027

## ОБСЪЖДАНЕ

Сравнително малката извадка не ни позволява да направим научно-обосновани изводи за диагностичната значимост на ДСГ в нашата клинична практика. Установените от нас корелационни зависимости са предимно слаби - както положителни, така и отрицателни. Въвеждането на транскраниалната ДСГ несъмнено ще допринесе за по-прецизното определяне на патологичните находки при болните с остър ИМИ.

Транскраниалната ДСГ е въведена през 1982 г. от Rune Aaslid. През този тридесетгодишен период тя се разви като надежден неинвазивен и икономически ефективен метод за диагностика, мониторинг, лечение и прогнозиране на мозъчно-съдовите заболявания. При оценката на болните с остър ИМИ в съчетание с двойната цервикална ДСГ, транскраниалната ДСГ предоставя ценна информация в реално време за мозъчната хемодинамика и за емболизацията на мозъчните артерии като допълнение към възможностите за изобразяването на структурите (2,7,12). Този модерен образен метод е особено ценен при идентифицирането на микроемболите при болните със стенолично-обструктивна болест, засягаща средната мозъчна артерия и вертебробазиларната артерия (16). Доказването на наличието на микроемболични сигнали при безсимптомна стеноза на средната мозъчна артерия може да служи като прогностичен критерий за послеващ ИМИ (17). Сравняването на находките от транскраниалната УСГ при 126 болни със симптоматична и 83 болни с безсимптомна стеноза показва следната честота на микроемболичните сигнали: при лека стеноза - 4/18 (22,22%) спрямо 0/30 (0), при умерена стеноза - 13/31 (41,94%) спрямо 1/28 (3,57%), при тежка стеноза - 30/62 (48,39%) спрямо 1/39 (2,56%) и при запушване - 2/15 (13,33%) спрямо 0/11 (0).

При проучването на 120 болни с остър ИМИ и 120 контролни лица се установява статистически достоверна ко-

релация между спонтанния ехографски контраст във вътрешната югуларна вена и плазмените концентрации на фибриногена ( $p=0,022$ ), хемоглобина ( $p=0,008$ ) и наличието на рефлукс в югуларната вена ( $p=0,001$ ) и върховата скорост на кръвния ток ( $p=0,001$ ) в съответната вена (6). С помощта на мултивариационен регресионен анализ се доказва, че оценката на спонтанния ехографски контраст, нивото на фибриногена, дебелината на интимата и медията, оценката на плаката и анамнезата за заболяване на коронарните артерии са свързани с острия ИМИ.

Двама независими изследователя анализират характеристиките на 28 атеросклеротични плаки в каротидните артерии при 30 болни на средна възраст от  $72\pm 13$  г. с помощта на дву- и триразмерна ДСГ (1). Нарастването на обема на плаката е най-прецизния показател на оценката на плаките с помощта на триразмерната ДСГ. С помощта на транскраниална цветно-кодирана портативна ДСГ се диагностицира запушване на средната мозъчна артерия при 10, а запушване или високостепенна стеноза на вътрешната каротидна артерия - при четири от общо 73 болни с ИМИ (5). Поставената работна диагноза за мозъчен инсулт въобще показва чувствителност на метода от 94%, а специфичност - от 48%, а тази за мозъчен инсулт в средната мозъчна или вътрешната каротидна артерия - съответно от 78% и 98%. Налице са сходство с резултатите, получени с помощта на компютърно-томографската ангиография, добро идентифициране на запушените съдове, подходящи за интервенционално лечение и добра прогностична стойност по отношение на изхода на заболяването.

Ракивността на  $CO_2$ , измерена посредством транскраниална ДСГ, представлява евтин и неинвазивен алтернативен метод за измерване на мозъчната хемодинамика при болни с малък ИМИ или преходни нарушения на мозъчното кръвообращение (8). Резултатите от мултивариационния анализ при 201 болни, про-

следени в продължение на средно 7,1 г., показват статистически значима връзка между анамнезата за предишен ИМИ при ипсилатерално заболяване, както и между възрастта и анамнезата за който и да е рецидивиращ мозъчен инсулт.

Приложението на валидизирани критерии на транскраниалната ДСГ в реално време за преценка на интраартериалната реперфузия при болните с остър ИМИ се анализира в рамките на международно многоцентрово проучване (14). При съпоставяне с ангиографията на мозъка, транскраниалната ДСГ показва чувствителност от 88%, специфичност от 89%, положителна предсказваща стойност от 81%, отрицателна предсказваща стойност от 93% и прецизност от 89%. В хода на проспективно, многоцентрово изследване върху приложение на транскраниалната УСГ в продължение на 24 месеца при 467 последователни болни с остра церебрална исхемия се установява симптоматична интракраниална атеросклероза при 43 болни (при 9,21% от случаите) (15).

Съвременните невросонологични методи за диагностика и проследяване на запушването на средната и вътрешната мозъчна артерия, както и на остро то запушване на екстракраниалната вътрешна мозъчна артерия и на свободно подвижните тромби във вътрешната мозъчна артерия притежават редица сериозни предимства пред останалите диагностични техники (4). Те са по-бързи, динамични, безвредни и достъпни, като позволяват мониторинг в реално време на съдовия статус на болния и не допускат отлагане на лечението. Освен това те играят важна роля при вземането на решения, свързани с терапията на болните с ИМИ. Сонотромбозата оказва директен лечебен ефект (4).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Необходими са допълнителни изследвания върху непосредствената диагностично-прогностична роля на ДСГ при болните с остър ИМИ, при които са диаг-

ностицирани някои ССЗ, от една страна, и някои други фактори на сърдечно-съдовия и метаболитно обусловения риск за появата и развитието на това сериозно заболяване, от друга.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Bar, M., M. Roubec, R. Farana, L. Ličev, H. Tomášková, D. Školoudík. *Inter-rater reliability of carotid atherosclerotic plaque quantification by 3-dimensional sonography.*- J. *Ultrasound Med.*, **33**, 2014, No 7, 1273-1278.
2. Bathala, L., M. M. Mehndiratta, V. K. Sharma. *Transcranial doppler: technique and common findings (Part 1).*- *Ann. Indian Acad. Neurol.*, **16**, 2013, No 2, 174-179.
3. Gao, S., Y. Zhang, J. Wu, W. T. Shi, J. Lof, F. Vignon, et al. *Improvements in cerebral blood flow and recanalization rates with transcranial diagnostic ultrasound and intravenous microbubbles after acute cerebral emboli.*- *Invest. Radiol.*, **49**, 2014, No 9, 593-600.
4. García-Pastor, A. *Conocimiento del estado vascular para la toma de decisiones terapéuticas en el ictus isquémico agudo: cuál es el papel de la neurosonología?*- *Rev. Neurol.*, **56**, 2013, No 1, 35-42.
5. Herzberg, M., S. Boy, T. Hölscher, M. Ertl, M. Zimmermann, K. P. Ittner, et al. *Prehospital stroke diagnostics based on neurological examination and transcranial ultrasound.*- *Crit. Ultrasound J.*, **6**, 2014, No 1, 3 (13 p.).
6. Hsu, H. Y., Y. S. Lee, M. C. Ou, C. P. Chung, S. Y. Chen, Y. P. Ho, H. H. Hu. *Severity of spontaneous echo contrast in the jugular vein associated with ischemic stroke.*- *Ultrasound Med. Biol.*, **40**, 2014, No 7, 1427-1433.
7. Ii, Y., H. Tomimoto. *The clinical diagnosis of ischemic stroke: an update.*-

- Brain Nerve*, **65**, 2013, No 7, 739-751 (in Japanese).
8. Jolink, W. M., R. Heinen, S. Persoon, A. van der Zwan, L. J. Kappelle, C. Klijn. Transcranial Doppler ultrasonography CO<sub>2</sub> reactivity does not predict recurrent ischaemic stroke in patients with symptomatic carotid artery occlusion.- *Cerebrovasc. Dis.*, **37**, 2014, No 1, 30-37.
  9. Kim, J. W., S. J. Kim, C. W. Yoon, C. H. Park, K. W. Kang, S. K. Kim, et al. Association between the amount of right-to-left shunt and infarct patterns in patients with cryptogenic embolic stroke: a transcranial Doppler study.- *Int. J. Stroke*, **8**, 2013, No 8, 657-662.
  10. Morelli, N., E. Rota, M. Mancuso, P. Immovilli, M. Spallazzi, G. Rocca, et al. Carotid ultrasound imaging in a patient with acute ischemic stroke and aortic dissection: a lesson for the management of ischemic stroke?- *Int. J. Stroke*, **8**, 2013, No 8, E53-E54.
  11. Olavarría, V. V., H. Arima, C. S. Anderson, A. M. Brunser, P. Muñoz-Venturelli, S. Heritier, P. M. Lavados. Head position and cerebral blood flow velocity in acute ischemic stroke: a systematic review and meta-analysis.- *Cerebrovasc. Dis.*, **37**, 2014, No 6, 401-408.
  12. Sharma, V. K., K. Yohanna, G. Kawnayn, N. Sarkar, A. Batra. Cerebrovascular ultrasonography for selecting patients for stroke intervention.- *Recent Pat. CNS Drug Discov.*, **8**, 2013, No 3, 205-219.
  13. Tateishi, Y., A. Tsujino, J. Hamabe, O. Tasaki, M. Morikawa, T. Hayashi, et al. „Snake fang“ sign without carotid stenosis on duplex ultrasonography indicates high risk of artery-to-artery embolic stroke.- *J. Neuroimaging*, **24**, 2014, No 4, 407-410.
  14. Tsivgoulis, G., M. Ribo, M. Rubiera, S. N. Vasdekis, K. Barlinn, D. Athanasiadis, et al. Real-time validation of transcranial Doppler criteria in assessing recanalization during intraarterial procedures for acute ischemic stroke: an international, multicenter study.- *Stroke*, **44**, 2013, No 2, 394-400.
  15. Tsivgoulis, G., K. Vadikolias, I. Heliopoulos, C. Katsibari, K. Voumvourakis, S. Tsakalimi, et al. Prevalence of symptomatic intracranial atherosclerosis in Caucasians: a prospective, multicenter, transcranial Doppler study.- *J. Neuroimaging*, **24**, 2014, No 1, 11-17.
  16. Wu, X. J., Y. Q. Xing, J. Wang, K. D. Liu. Clinical utilization of microembolus detection by transcranial Doppler sonography in intracranial stenosis-occlusive disease.- *Chin. Med. J. (Engl)*, **126**, 2013, No 7, 1355-1359.
  17. Wu, X., H. Zhang, H. Liu, Y. Xing, K. Liu. Microembolic signals detected with transcranial doppler sonography differ between symptomatic and asymptomatic middle cerebral artery stenoses in Northeast China.- *PLoS One*, **9**, 2014, No 2, e88986.
  18. Yperzeele, L., R. J. Van Hooff, A. De Smedt, A. Valenzuela Espinoza, R. Van de Casseye, I. Hubloue, et al. Prehospital stroke care: limitations of current interventions and focus on new developments.- *Cerebrovasc. Dis.*, **38**, 2014, No 1, 1-9.

**Адрес за кореспонденция:**  
 д-р Даниела Арабаджиева  
 9002 Варна, ул. „Марин Дринов“ № 55  
 Първа клиника по нервни болести  
 Катедра по нервни болести  
 Медицински университет  
 „Проф. д-р Параскев Стоянов-Варна  
 e-mail: d.arabadjieva@abv.bg