

ВЛАДИМИР ВЕНИАМИНОВИЧ АХМЕТОВ

кандидат медицинских наук, заведующий отделением сосудистой хирургии, Городская клиническая больница № 20 ДЗМ (Москва, Российская Федерация), докторант кафедры общей и факультетской хирургии медицинского факультета, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)
aw60@mail.ru

ИВАН ПЕТРОВИЧ ДУДАНОВ

доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой общей и факультетской хирургии медицинского факультета, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)
ipdudanov@gmail.com

АЙШАТ ЗУБАЙРАЕВНА АЗИЕВА

аспирант кафедры общей и факультетской хирургии медицинского факультета, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)
ayshat2313@rambler.ru

БЕЛАЛЬ СУЛЕЙМАН АБДАЛЛА АБУАЗАБ

кандидат медицинских наук, ассистент кафедры общей и факультетской хирургии медицинского факультета, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)
belalka@inbox.ru

НИКИТА ЮРЬЕВИЧ ТЕРЕМОВСКИЙ

аспирант кафедры общей и факультетской хирургии медицинского факультета, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)
ni-2@mail.ru

СЕРГЕЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ ЗАВАЛИШИН

ординатор отделения, Городская клиническая больница № 20 ДЗМ (Москва, Российская Федерация), соискатель кафедры общей и факультетской хирургии медицинского факультета, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)
sezavalishin@mail.com

ИГОРЬ ВИКТОРОВИЧ МАТЮШЕЧКИН

соискатель кафедры общей и факультетской хирургии медицинского факультета, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)
igor_555555@mail.ru

ИРИНА ВЛАДИМИРОВНА СТАФЕЕВА

кандидат медицинских наук, докторант кафедры неврологии и психиатрии медицинского факультета, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)
istafeeva@inbox.ru

ЭХОГРАФИЧЕСКИЕ И АНГИОСКОПИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ СОННЫХ АРТЕРИЙ У БОЛЬНЫХ С ПРЕХОДЯЩИМИ НАРУШЕНИЯМИ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ*

У 46 пациентов с преходящими нарушениями мозгового кровообращения в бассейне средней мозговой артерии сопоставлены результаты ультразвукового исследования в В-режиме, режиме цветного дуплексного картирования (ЦДК) брахиоцефальных артерий и данные интраоперационной ангиоскопии. Выявлено атеросклеротическое поражение в виде бляшек гомогенной или гетерогенной структуры с пониженной эхо-плотностью и стенозами просвета сосуда до 50–70 %, которые склонны к распаду с образованием эмболов различного размера или распаду всей бляшки. Неровность контура или поверхности бляшки при ультразвуковом исследовании указывает на продолженный постепенный распад бляшки с образованием микроэмболов. Показано, что у больных с малыми стенозами сосудов (до 50 % просвета артерии) и наличием нестабильной рыхлой с дефектами интимы бляшки эмбологенный фактор является одним из ведущих для возникновения и рецидива преходящих нарушений мозгового кровообращения и может быть рассмотрен как показание к срочной эндартерэктомии.

Ключевые слова: церебральный атеросклероз, интраоперационная ангиоскопия, эмболия, каротидная эндартерэктомия

ВВЕДЕНИЕ

За последние несколько лет в многопрофильных стационарах произошли существенные изменения в стандартах обследования больных с ишемией головного мозга. Благодаря прогрессу компьютерной техники значительно улучшилось качество изображения и разрешающая способность ультразвуковых диагностических приборов. Это позволило в некоторых случаях отказаться от ангиографического исследования у таких больных. В соответствии с международными и национальными рекомендациями, полноценного ультразвукового исследования может быть достаточно для уточнения диагноза и определения показаний к оперативному лечению у больных с хроническим ишемическим поражением головного мозга. Ультразвуковые исследования неинвазивны и достаточно информативны для определения структуры, протяженности атеросклеротической бляшки, состояния ее поверхности.

В основе всех имеющихся на сегодняшний день классификаций атеросклеротических бляшек по данным ультразвукового исследования в В-режиме лежит работа L. M. Reilly et al. [8], положившая в основу качественную оценку структуры бляшки с учетом эхогенности и однородности ее вещества и выделившая два вида бляшек – однородные и неоднородные. Авторами отмечено, что однородные бляшки средней и повышенной эхогенности при гистологическом исследовании представлены фиброзным компонентом, в то время как неоднородные бляшки характеризуются наличием внутрибляшечных кровоизлияний, изъязвлений, включений холестерина и кальция, некроза и т. д. A. C. Gray-Weale et al. [6] детализировали классификацию L. M. Reilly et al. и выделили основные ультразвуковые характеристики атеросклеротических бляшек:

- 1) однородные пониженной эхогенности;
- 2) неоднородные с преобладанием гипозоногенных структур;
- 3) неоднородные с преобладанием гиперэхогенных структур;
- 4) однородные гиперэхогенные (с наличием участков кальциноза и без него).

Различные классификации, появившиеся в последнее время, в той или иной мере повторяют вышеуказанное деление бляшек, добавляя к ней различные подвиды атеросклеротических бляшек [1], [2], [3], [4], [5], [7], [9]. Существенным недостатком всех классификаций является отсутствие в них описания или оценки поверхности бляшки и возможных образований на ней, существенно влияющих на прогноз.

Нами отмечено, что у ряда больных с преходящими нарушениями мозгового кровообращения (ПНМК) при дуплексном ультразвуковом исследовании выявлены незначительные стенозы сонных артерий (СА) с нарушением ламинарного кровотока, но которые из-за таких стенозов

не могли вызвать гемодинамических нарушений в кровоснабжении головного мозга. С другой стороны, детальный анализ УЗДГ указывал на наличие каких-то «дополнительных структур» на поверхности бляшки, которые и могли явиться причиной эмболии мозговых артерий.

С целью уточнения структурных характеристик атеросклеротической бляшки у больных, поступающих в сосудистые центры по срочным показаниям с преходящими нарушениями мозгового кровообращения, сопоставлены результаты ультразвукового исследования в В-режиме, режиме цветного дуплексного картирования и данные интраоперационной ангиоскопии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

У 46 пациентов анализировали данные дуплексного исследования брахиоцефальных артерий и данные интраоперационной ангиоскопии. Все эти больные перенесли ПНМК в бассейне средней мозговой артерии, которое и явилось причиной госпитализации в сосудистый центр. Обследование проводилось по принятым стандартам поступления больных в блок интенсивной терапии и реанимации (БИТР). Ультразвуковые исследования проводили на аппарате Sonoline Omnia (Siemens) в дуплексном режиме датчиком 7,5 МГц. В случаях выявления стенозов просвета общих СА в области бифуркации и в устье внутренней СА в соответствии с национальными и международными рекомендациями определяли показания к эндартерэктомии. Для проведения ангиоскопии использовали стойку для видеоэндоскопических исследований и жесткий эндоскоп minisait диаметром 2 мм фирмы Autosuture. После выделения сонных артерий во время вмешательства накладывали зажимы в самой проксимальной части ОСА, где не определялось визуальных изменений стенки, выполняли артериотомию длиной около 4–5 мм для введения эндоскопа и катетера для отмывания и ирригации просвета артерии. По окончании ангиоскопии больным выполняли эндартерэктомию.

У всех больных при дуплексном исследовании имелись протяженные бляшки во всей ампуле внутренней СА и бифуркации общей СА со стенозом 35–85 % без видимой, или фрагментарно прослеживаемой, покрышки бляшки. У 39 (85 %) больных на покрышке бляшки имелись гипозоногенные «наложения» над плотной частью бляшки, либо на поверхности бляшки, либо расположенные фрагментарно вдоль бляшки и на стенке артерии. При исследовании в режиме ЦДК отмечено неравномерное или неполное окрашивание вдоль бляшки и в просвете сосуда.

Выделили гомогенные и гетерогенные атеросклеротические бляшки с пониженной и повышенной эхо-плотностью со степенью стеноза просвета сосуда: <50 %, 50–70 % и >70 %. Выделяли следующие ультразвуковые и ангиоскопические критерии поверхности бляшки: ровная,

неровная; критерии оценки покрышки бляшки по УЗДГ-данным: есть на всем протяжении, отсутствует, прерывистая; ангиоскопические данные: интима есть на всем протяжении, интима на бляшке отсутствует, имеются единичные дефекты интимы на поверхности бляшки. Критерии оценки окрашивания бляшки при ЦДК: нет, фрагментарно, на всем протяжении бляшки, наложения на поверхности бляшки. Ангиоскопические критерии покрышки бляшки: нет дефектов, покрышка имеется на всем протяжении бляшки, покрышка прослеживается фрагментарно, наличие наложений на поверхности бляшки (кальций, тромботические массы, фибрин). Наличие флотирующих фрагментов на поверхности бляшки, по данным ангиоскопии: флотирующие фрагменты на поверхности бляшки (тромботические массы, фибрин), флотация проксимального края интимы, подинтимальное кровоизлияние на бляшке или в просвете артерии. Разделение больных по описанным критериям бляшки представлено в табл. 1.

Таблица 1
Ультразвуковые характеристики атеросклеротической бляшки

Структура бляшки				Степень стеноза		
Гомогенная*		Гетерогенная**		< 50 %	50–70 %	> 70 %
< плотность	> плотность	< плотность	> плотность	18 (39,2 %)	14 (30,4 %)	14 (30,4 %)
14 (30,4 %)	8 (17,5 %)	14 (30,4 %)	10 (21,7 %)			

Примечания. * Гомогенная бляшка: < плотности – бляшка с пониженной эхо-плотностью; > плотности – бляшка с повышенной эхо-плотностью.

** Гетерогенная бляшка: < плотности – бляшка с преобладанием мягкого компонента; > плотности – бляшка с преобладанием плотного компонента.

Как представлено в табл. 1, у больных преобладали бляшки с пониженной эхо-плотностью (рис. 1). Количество гомогенных и гетерогенных бляшек было приблизительно одинаковым. По степени стеноза преобладали бляшки со стенозами менее 50 %. Только 30 % бляшек было со стенозом выше 70 % (гемодинамически значимый стеноз). Практически у всех больных, по данным УЗДГ, покрышка бляшки либо отсутствовала (в 26 случаях), либо прослеживалась фрагментарно (в 20 случаях) (рис. 2). По данным ангиоскопии, в 4 случаях покрышка бляшки прослеживалась на всем протяжении, в 4 случаях отсутствовала и в 38 случаях была прерывистой.

Расхождение данных УЗДГ и ангиоскопии в характеристике покрышки бляшки вполне объяснимо. При ангиоскопии виден только поверхностный слой бляшки. У всех 46 больных имелась неровная поверхность бляшки. Данные УЗДГ полностью коррелировали с данными ангиоскопии.

Когда имеются «полированные» тромботические массы или «полированные» распадающиеся массы на поверхности бляшки, при ангио-

скопии они выглядят как относительно ровная поверхность. Так же выглядят и дефекты бляшки в виде кратеров. Визуально трудно отличить гладкую поверхность структуры бляшки от распадающейся бляшки. Большую информацию о покрышке бляшки дает УЗДГ-исследование (табл. 2). При ангиоскопии лучше видны различные дефекты поверхности бляшки в виде кратеров, мелких участков изъязвления и т. д.

Таблица 2
Особенности окрашивания при ЦДК или характеристика интимы при ангиоскопии

Дефекты окрашивания при ЦДК	УЗДГ	Ангиоскопия интимы
Фрагментарно	28	34
На всем протяжении бляшки	16	10
Наложения на поверхности бляшки	30	* Всего 38, из них: Т+Ф – 4 Т – 18 Ф – 12 Са – 4

Примечания. * – сокращения: Т+Ф – тромботические массы с фибрином; Ф – фибрин; Т – тромботические массы; Са – кальцинированные образования в просвете артерии.

Как видно из табл. 2, изменения при ЦДК практически полностью совпадают с данными ангиоскопии.

Неравномерное окрашивание при ЦДК указывает на какие-либо дефекты интимы или покрышки бляшки. При ангиоскопии удается дифференцировать характер наложений на поверхности исследуемого объекта.

На ангиоскопии у 34 из 46 больных имелись флотирующие фрагменты в просвете артерии: в 10 случаях наблюдалась флотация проксимального края бляшки, в остальных – на поверхности бляшки присутствовали либо тромботические массы с фибрином (в 10 случаях), либо фибрин (в 8 случаях), либо чаще всего тромботические массы без фибрина (в 16 случаях) (рис. 3). Флотирующие фрагменты были частично или полностью фиксированы на поверхности бляшки. Степень флотации зависела от величины фрагмента. При малом по размерам фрагменте обычно имелась фиксированная часть, при большом – отмечалась флотация верхушки фрагмента. Отмечен также большой процент бляшек, на которых имелась флотация проксимальной части края интимы. Обычно на таких бляшках дополнительных флотирующих фрагментов не наблюдалось.

У 16 больных (34,8 %) выявлено подинтимальное кровоизлияние либо на поверхности бляшки, либо внутрибляшечное кровоизлияние на протяжении ампулы внутренней сонной артерии.

Проведенный анализ атеросклеротического поражения сонных артерий у больных с ПНМК показал следующее. Для таких больных характерно атеросклеротическое поражение за счет атеросклеротических бляшек гомогенной или гетерогенной структуры с пониженной эхо-плотностью и стенозами просвета сосуда до 50–70 %, которые склонны к распаду с образованием

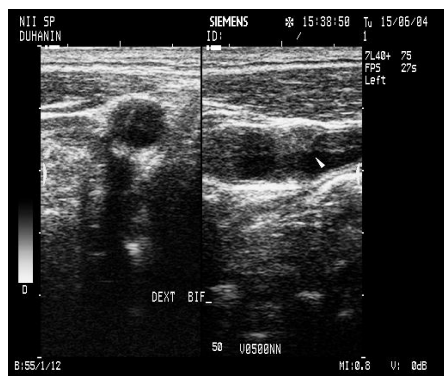


Рис. 1. Эхографическая картина атеросклеротической бляшки с пониженной ультразвуковой плотностью (снимки выполнены в режиме серой шкалы)

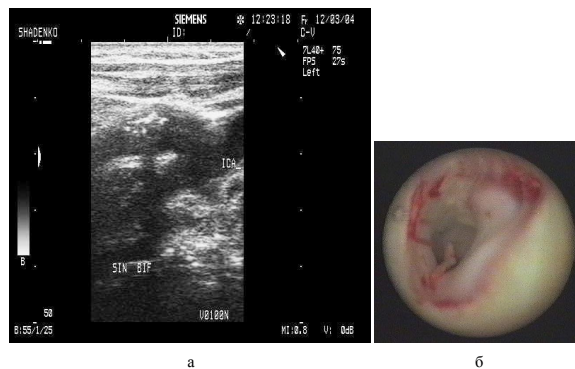


Рис. 2. Эхографическая картина атеросклеротической бляшки с фрагментарно проследенной покрывкой бляшки (режим серой шкалы – а; ангиоскопическая картина этой бляшки – б)

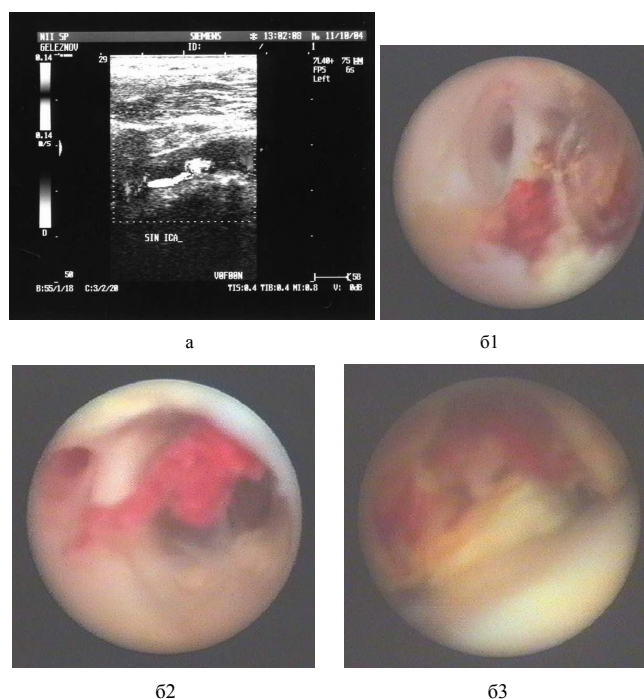


Рис. 3. Эхографические (а) и ангиоскопические (б1, б2, б3) данные, свидетельствующие о наличии флотирующих фрагментов в просвете артерии

эмболов различного размера или распаду всей бляшки. Неровность контура или поверхности бляшки при УЗДГ указывает на продолженный постепенный распад бляшки с образованием микроэмболов.

Сопоставление данных УЗДГ и ангиоскопии показало, что отсутствие покрывки бляшки или прерывистое ее строение указывают на начало распада этой бляшки. Сочетание таких УЗДГ-признаков, как бляшка с пониженной эхоплотностью, без или с фрагментарной покрывкой, с большой долей вероятности указывает на наличие уплотненных тромботических масс на поверхности плотной части бляшки. Дефект окрашивания при ЦДК на поверхности бляшки может указывать на наличие локальных тромботических масс или фибриновых наложений, которые не видны в серой шкале. Локальные

турбулентные потоки над бляшкой с большой долей вероятности отмечаются при флотирующих тромботических или фибриновых массах на поверхности бляшки. При визуализации дефекта в проксимальной части бляшки, особенно с дефектами окрашивания при ЦДК, наблюдаются признаки распада бляшки и возможная флотация края бляшки именно в этой ее части.

Таким образом, при возникновении ПНМК у больных с малыми стенозами сосудов (до 50 % просвета артерии) и наличием нестабильной, рыхлой, с дефектами интимы бляшки, (ангио)эмбологенный фактор в возникновении этого состояния является одним из ведущих как в возникновении, так и в рецидивах острых церебральных катастроф и может быть рассмотрен как показание к срочной эндартерэктомии.

* Работа выполнена при поддержке Программы стратегического развития ПетрГУ в рамках реализации комплекса мероприятий по развитию научно-исследовательской деятельности на 2012–2016 гг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гавриленко А. В., Скрылев С. И., Воронов Д. А. Показания к каротидной эндартерэктомии и ее результаты // Вестник РАМН. 2002. № 5. С. 7–12.
2. Гулевская Т. С., Моргунов В. А., Верещагин Н. В. и др. «Симптомные» и «асимптомные» атеросклеротические бляшки внутренней сонной артерии (исследование биоптатов, полученных при операции каротидной эндартерэктомии) // Неврологический журнал. 1999. № 2. С. 12–17.
3. Гулевская Т. С., Моргунов В. А., Ануфриев П. Л. Морфологические особенности сосудов атеросклеротических бляшек синуса внутренней сонной артерии (на материале биоптатов, полученных при каротидной эндартерэктомии) // Архив патологии. 2002. № 6. С. 47–50.
4. Пальцев М. А., Аничков Н. М. Патологическая анатомия. Т. 1. М.: Медицина, 2001. С. 124–126.
5. Abu Rahma A. F., Wulu J. T., Grotty B. Carotid plaque heterogeneity and severity of stenosis // Stroke. 2002. Vol. 33. № 7. P. 1772–1775.
6. Gray-Weale A. C., Graham J. C., Burnett J. R. et al. Carotid artery atheroma: comparison of preoperative B-mode ultrasound appearance with carotid endarterectomy specimen pathology // J. Cardio-vasc. Surg. 1988. Vol. 29. № 6. P. 676–681.
7. Mazzone A. M., Urbani M. P., Picano E. et al. In vivo ultrasonic parametric imaging of carotid atherosclerotic plaque by videodensitometric technique // Angiology. 1995. Vol. 46. № 8. P. 663–672.
8. Reilly L. M., Lusby R. J., Hughes L. et al. Carotid plaque histology using real-time ultrasonography: clinical and therapeutic implication // Am. J. Surg. 1983. Vol. 146. № 2. P. 188–193.
9. Schulte-Altdorneburg G., Droste D. W., Haas N. et al. Preoperative B-mode ultrasound plaque appearance compared with carotid endarterectomy specimen histology // Acta Neurol. Scand. 2000. Vol. 101. № 3. P. 188–194.

Akhmetov V. V., City Hospital № 20 (Moscow, Russian Federation),
Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)
Dudanov I. P., Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)
Azieva A. Z., Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)
Abuazab B. S. A., Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)
Teremovskiy N. Yu., Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)
Zavalishin S. V., City Hospital № 20 (Moscow, Russian Federation),
Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)
Matyushechkin I. V., Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)
Stafeeva I. V., Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)

SONOGRAPHIC AND ANGIOSCOPIC CHARACTERISTICS OF ATHEROSCLEROTIC LESIONS OF THE CAROTID ARTERIES IN PATIENTS WITH TRANSIENT ISCHEMIC ATTACKS

A cross-reference of the ultrasonography results in B-mode, color flow mapping (CFM) of the brachiocephalic arteries and intraoperative angiography of 46 patients with transient ischemic attacks in the middle cerebral artery circulation was performed. Atherosclerotic lesions formed as plaques of homogeneous or heterogeneous structure with reduced echolucency and luminal stenosis up to 50–70 percent, prone to degradation with formation of emboli of different sizes, or degradation of the whole plaque, was exposed. Plaque's edge or surface roughness on ultrasound indicates continued gradual degradation with formation of the microemboli. It was revealed, that in patients with minor angiostenoses (up to 50 percent of the artery) and unstable loose plaques with the intima's defect, the embologenic factor is one of the main reasons for emergence and relapse of the transient ischemic attacks, and it can be considered as an indication to urgent endarterectomy.

Key words: cerebral atherosclerosis, intraoperative angiography, embolism, carotid endarterectomy

REFERENCES

1. Gavrilenco A. V., Skrylev S. I., Voronov D. A. Indications for carotid endarterectomy and its results [Pokazaniya k karotidnoy endarterektomii i ee rezul'taty]. *Vestnik Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk* [Herald of the Russian Academy of Medical Sciences]. 2002. № 5. P. 7–12.
2. Gulevskaya T. S., Morgunov V. A., Vereshchagin N. V. et al. "Symptomatic" and "asymptomatic" atherosclerotic plaques of the internal carotid artery (biopsies obtained during carotid endarterectomy) ["Simptomnye" i "asimptomnye" ateroskleroticheskie blyashki vnutrenney sonnoy arterii (issledovanie bioplatov, poluchennykh pri operatsii karotidnoy endarterektomii)]. *Nevrologicheskiy zhurnal* [Journal of Neurology]. 1999. № 2. P. 12–17.
3. Gulevskaya T. S., Morgunov V. A., Anufriev P. L. Morphological features of the atherosclerotic plaques' vasculars of the internal carotid artery sinus (based on biopsies obtained during carotid endarterectomy) [Morfologicheskie osobennosti sosudov ateroskleroticheskikh blyashek sinusa vnutrenney sonnoy arterii (na materiale bioplatov, poluchennykh pri karotidnoy endarterektomii)]. *Arkhiv patologii* [Archives of Pathology]. 2002. № 6. P. 47–50.
4. Pal'tsev M. A., Anichkov N. M. *Patologicheskaya anatomiya* [Pathological anatomy]. Vol. 1. Moscow, Meditsina Publ., 2001. P. 124–126.
5. Abu Rahma A. F., Wulu J. T., Grotty B. Carotid plaque heterogeneity and severity of stenosis // *Stroke*. 2002. Vol. 33. № 7. P. 1772–1775.
6. Gray-Weale A. C., Graham J. C., Burnett J. R. et al. Carotid artery atheroma: comparison of preoperative B-mode ultrasound appearance with carotid endarterectomy specimen pathology // *J. Cardio-vasc. Surg.* 1988. Vol. 29. № 6. P. 676–681.
7. Mazzone A. M., Urbani M. P., Picano E. et al. In vivo ultrasonic parametric imaging of carotid atherosclerotic plaque by videodensitometric technique // *Angiology*. 1995. Vol. 46. № 8. P. 663–672.
8. Reilly L. M., Lusby R. J., Hughes L. et al. Carotid plaque histology using real-time ultrasonography: clinical and therapeutic implication // *Am. J. Surg.* 1983. Vol. 146. № 2. P. 188–193.
9. Schulte-Altdorneburg G., Droste D. W., Haas N. et al. Preoperative B-mode ultrasound plaque appearance compared with carotid endarterectomy specimen histology // *Acta Neurol. Scand.* 2000. Vol. 101. № 3. P. 188–194.

Поступила в редакцию 24.06.2014