

УДК 616.831-005.1-615.22.-053.86.89

**УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ МЕТОДЫ  
ИССЛЕДОВАНИЯ В СТРАТИФИКАЦИИ  
ВЫСОКОГО РИСКА ИШЕМИЧЕСКОГО  
ИНСУЛЬТА У БОЛЬНЫХ ПОЖИЛОГО  
ВОЗРАСТА С НЕКЛАПАННОЙ  
ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ**

Шевелёв Вадим Игоревич – к.м.н.  
*ГБОУ ВПО «Кубанский государственный  
медицинский университет», Краснодар, Россия*

Канорский Сергей Григорьевич – д.м.н.  
*ГБОУ ВПО «Кубанский государственный  
медицинский университет», Краснодар, Россия*

Антипова Людмила Николаевна – к.м.н.  
*ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2»,  
Краснодар, Россия*

Поморцев Алексей Викторович – д.м.н.  
*ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2»,  
Краснодар, Россия*

Мороз Ирина Алексеевна  
*ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2»,  
Краснодар, Россия*

Пугач Лариса Владимировна  
*ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2»,  
Краснодар, Россия*

В ходе комплексного ультразвукового обследования 210 больных (121 мужчина и 89 женщин) с неклапанной фибрилляцией предсердий (ФП) в возрасте от 65 до 80 лет (средний возраст  $70,4 \pm 6,5$  года) установлены признаки, являющиеся предикторами ишемического инсульта.

**Ключевые слова:** ИШЕМИЧЕСКИЙ ИНСУЛЬТ,  
ЧРЕСПИЩЕВОДНАЯ ЭХОКАРДИОГРАФИЯ,  
ТРАНСКРАНИАЛЬНАЯ ДОППЛЕРОГРАФИЯ,  
АТЕРОСКЛЕРОЗ, ФИБРИЛЛЯЦИЯ ПРЕДСЕРДИЙ,  
ПОЖИЛОЙ ВОЗРАСТ

UDC 616.831-005.1-615.22.-053.86.89

**SONOGRAPHY STUDIES IN  
STRATIFICATION OF ISCHEMIC INSULT  
HIGH RISK IN GERIATRIC PATIENTS WITH  
NON-VALVATE ATRIAL FIBRELLATION**

Shevelev Vadim Igorevich – MD  
*SBEA HPE «Kuban state medical university»,  
Krasnodar, Russia*

Kanorskii Sergei Grigor'evich – MD  
*SBEA HPE «Kuban state medical university»,  
Krasnodar, Russia*

Antipova Ludmila Nikolaevna – MD  
*SBIHC «Krai clinic hospital Nr 2», Krasnodar,  
Russia*

Pomortsev Alexei Viktorovich – MD  
*SBIHC «Krai clinic hospital Nr 2», Krasnodar,  
Russia*

Moroz Irina Alekseevna  
*SBIHC «Krai clinic hospital Nr 2», Krasnodar,  
Russia*

Pugatch Larisa Vladimirovna  
*SBIHC «Krai clinic hospital Nr 2», Krasnodar,  
Russia*

Complex sonography examination of 210 patients (121 men and 89 women) with non-valvate atrial fibrillation (AF) aged 65–80 years (mean age  $70,4 \pm 6,5$  years) revealed predictors of ischemic insult.

**Key words:** ISHEMIC INSULT  
TRANSESOPHAGEAL ECHOCARDIOGRAPHY,  
TRANSCRANIAL DOPPLEROGRAPHY,  
ATHEROSCLEROSIS, ATRIAL FIBRILLATION,  
GERIATRIC PATIENTS

Фибрилляция предсердий (ФП) является одной из основных причин инсульта у пожилых людей [1], а тромбоэмболии в артерии головного мозга относятся к числу наиболее серьезных осложнений этого варианта аритмии [2]. Ежегодный риск первоначального кардиоэмболического инсульта среди больных с мерцательной аритмией составляет 5 %, а среди больных, которые уже перенесли кардиоэмболический инсульт или транзиторную ишемическую атаку – 12 %. Патогенез кардиогенной тромбоэмболии связан с формированием тромбов в дилатированном ушке левого предсердия (ЛП) в связи с аномалиями потоков и стаза крови. У пациентов с ФП, перенесших инсульт, тромбы в полостях сердца обнаруживаются чаще, чем у больных без инсульта в анамнезе.

Однако у большинства обследованных пациентов с помощью чреспищеводной эхокардиографии (ЧПЭхоКГ) в динамике тромбы в левых полостях сердца не диагностируются [3], что указывает на неабсолютную ассоциацию аритмии и тромбообразования. Среди дополнительных факторов риска кардиогенных тромбоэмболий отмечают: артериальную гипертонию, диастолическую дисфункцию желудочков, возрастзависимое увеличение ЛП. Наличие вышеназванных факторов снижения скорости кровотока в левых отделах сердца, верифицируемого появлением спонтанного контрастирования, способствует тромбообразованию. Среди прочих причинных факторов возникновения сердечно-сосудистых осложнений у лиц пожилого возраста с ФП являются выраженный атеросклероз аорты и сонных артерий, снижение лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ) систолического давления [4, 5]. В качестве маркеров сердечно-сосудистых заболеваний и предикторов смертности от сердечно-сосудистых причин рассматривается ухудшение показателей эластических свойств крупных артерий [6].

Большинство предикторов церебральной кардиогенной тромбоэмболии (тромбообразование в предсердиях, тромбогенные

атеросклеротические бляшки (АСБ) в восходящем отделе и дуге аорты, нарушение упругоэластических свойств сосудистой стенки, снижение ЛПИ) могут успешно диагностироваться с помощью ультразвуковых методик ЧПЭхоКГ и триплексного сканирования магистральных артерий [7].

**Цель исследования:** выявить комплекс сонографических предикторов тромбоэмболических осложнений у больных пожилого возраста с ФП.

**Материал и методы исследования.** В исследование были включены 210 больных с неклапанной ФП. С целью определения факторов, прогностически значимых в отношении тромбоэмболических осложнений, все исследуемые пациенты были разделены на две группы. Первая группа (170 пациентов) включала больных, у которых отсутствовали эпизоды тромбоэмболии в анамнезе. Во вторую группу (40 человек) вошли пациенты с кардиогенным тромбоэмболическим инсультом.

Ультразвуковое триплексное сканирование сонных артерий проводилось на аппарате «Aloka 5500» (Япония) с помощью линейного мультисекторного датчика 5–10 МГц с оптимальной частотой сканирования 7 МГц. При изучении степени стеноза сонных артерий тяжелой считали редукцию их просвета более 70 %, умеренной – от 41 до 69 %, незначительной – менее 40 % [8].

Исследование тромбогенеза в ЛП и его ушке, а также атеросклеротических бляшек (АСБ) в восходящем отделе аорты и ее дуге проводили на ультразвуковом аппарате «Acuson 128 XP/10» (Германия) при помощи чреспищеводного бипланового датчика частотой 5 МГц по традиционной методике [9].

При изучении атеросклеротических изменений в дуге аорты определяли толщину АСБ, их эхоструктуру, контуры, наличие или

отсутствие изъязвлений и кровоизлияний, подвижность под влиянием тока крови. Изменения аортальной стенки распределяли на простые и сложные.

Простые АСБ (толщиной менее 4 мм) были однородной эхоструктуры с преимущественно ровным контуром. Сложные АСБ (более 4 мм в толщину) чаще были гетерогенные, с неровным контуром, значительно выступающие в просвет аорты, в своей структуре имели подвижные компоненты или признаки изъязвлений.

При исследовании ЛП и его ушка определяли: наличие или отсутствие тромбов в их полостях, эффект спонтанного контрастирования (ЭСК), максимальную линейную скорость кровотока в ушке ЛП, а также скорость движения его стенки с помощью режима тканевой доплерографии [10]. Выраженность ЭСК оценивали по четырем степеням: 1 – минимальное движение эхогенных частиц в ушке ЛП при максимальном уровне усиления ультразвукового сигнала, но без фоновых помех; 2 – незначительное движение частиц, различимое без усиления, и более выраженный эхогенный рисунок; 3 – эхогенный рисунок в виде водоворота в течение всего сердечного цикла; 4 – очень медленный поток в виде водоворота в ушке и, как правило, в самой полости ЛП [11].

Упругоэластические свойства сонных артерий определяли на ультразвуковом сканере «Aloka 5500» (Япония) с помощью мультисигментного линейного датчика 5–10 МГц (оптимальная частота сканирования 7 МГц).

Индекс растяжимости сосудистой стенки рассчитывали по формуле:

$$DC = 2 ([Ds - Dd] / Dd) / P,$$

где DC – индекс растяжимости; Ds – максимальный диаметр просвета сонной артерии; Dd – минимальный диаметр просвета сонной артерии; P – пульсовое давление [12].

Локальную ригидность аорты оценивали при проведении ЧПЭхоКГ на ультразвуковом сканере «Acuson 128XP/10» (Германия) с помощью

чреспищеводного бипланового датчика частотой 5 МГц и измерения коэффициента жесткости аортальной стенки ( $\beta$ ) в М-режиме по формуле:

$$\beta = \ln (\text{САД}/\text{ДАД}) / ([\text{Дмакс} - \text{Дмин}] / \text{Дмин}),$$

где САД – систолическое артериальное давление (АД); ДАД – диастолическое АД;  $\ln$  – логарифм выражения; Дмакс – максимальный диаметр просвета аорты; Дмин – минимальный диаметр просвета аорты [13].

С целью определения лодыжечного давления использовали ультразвуковой сканер «Vasoscan» (Швеция) с применением карандашного датчика частотой 8 МГц. За норму принимали значение ЛПИ более 1 [8].

Метод регистрации микроэмболических сигналов (МЭС) в интракраниальных артериях использовали для диагностики церебральной микроэмболии, а также выявления ее источников. Регистрацию микроэмболов в средних мозговых артериях осуществляли в течение 40 минут на специализированной доплеровской системе для билатерального транскраниального мониторинга с детекцией эмболий «Ангиодин-Универсал» (Россия) [14].

Статистический анализ данных проводили на персональном компьютере IBM с использованием программы SPSS 12.0. Достоверными признавали различия показателей при  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования.** Среди 210 обследованных пациентов были 121 мужчина и 89 женщин в возрасте от 65 до 80 лет (средний возраст  $70,4 \pm 6,5$  года). Распределение пациентов в зависимости от максимальной линейной скорости кровотока в ушке ЛП ( $V$ ) по двум группам представлено в таблице 1. Обнаружено, что у пациентов с тромбоемболиями в анамнезе частота выявления низкого значения показателя  $V$  оказалась существенно выше, чем у больных без тромбоемболий ( $p < 0,05$ ).

Таблица 1 – Распределение пациентов по группам в зависимости от величины максимальной линейной скорости кровотока в ушке левого предсердия

Группы пациентов	$V \leq 0,20$ м/с	$V > 0,20$ м/с
Без тромбозэмболии в анамнезе (1-я группа)	58 (34,1 %)	112 (65,9 %)
С тромбозэмболией в анамнезе (2-я группа)	26 (65,0 %)	14 (35,0 %)
Всего	84	126

Известно, что эффект спонтанного контрастирования (ЭСК) в полости ЛП и его ушке является важным фактором риска тромбозэмболических осложнений. Для изучения этого феномена все пациенты на основе полученных результатов были разделены на две группы: 1-я группа – 117 (55,7 %) человек, у которых отмечался ЭСК любой степени выраженности и 2-я группа – 93 (44,3 %) человека, у которых ЭСК отсутствовал. Сравнение данных анамнеза заболевания в двух группах пациентов показало, что тромбозэмболические осложнения достоверно чаще встречались у больных с ЭСК: в 30 (76 %) случаях против 10 (24 %) ( $p < 0,05$ ). Скорость движения стенки ушка ЛП, установленная с помощью тканевой доплерэхокардиографии, оказалась значительно ниже у пациентов с ЭСК, по сравнению с больными без ЭСК ( $0,13 \pm 4$  м/с против  $0,20 \pm 5$  м/с,  $p < 0,05$ ).

Следует отметить, что при сравнении двух групп обследуемого контингента больных, имеющих, с одной стороны, выраженный ЭСК 3–4 степени, а с другой – тромбоз ЛП или его ушка, не было выявлено значимых различий по количеству тромбозэмболических осложнений.

Таким образом, тромбоз и ЭСК любой степени выраженности в ЛП в сочетании со снижением скорости кровотока в его ушке, установленные при проведении ЧПЭхоКГ, в равной степени являются фактором риска тромбозэмболий в артерии головного мозга.

Сравнение частоты выявления АСБ в дуге аорты по соответствию их толщине показало, что сложные АСБ толщиной более 4 мм были найдены

в 48,6 % случаев у пациентов, перенесших инсульт или транзиторную ишемическую атаку, и лишь в 24,6 % случаев – у больных без острого нарушения мозгового кровообращения в анамнезе ( $p < 0,05$ ).

При исследовании упругоэластических свойств сосудистой стенки медиана индекса растяжимости сонных артерий составила  $26 \cdot 10^3/\text{кПа}$ , что явилось точкой отсчета для определения уровня снижения этого показателя. У пациентов с тромбоэмболиями в анамнезе частота выявления низкого значения индекса растяжимости сонных артерий оказалась существенно выше, чем у больных без тромбоэмболий ( $p < 0,05$ ) (табл. 2).

Таблица 2 – Распределение пациентов по группам в зависимости от величины индекса растяжимости сонных артерий (ДС)

Группы пациентов	ДС < $26 \cdot 10^3/\text{кПа}$	ДС $\geq 26 \cdot 10^3/\text{кПа}$
Без тромбоэмболии в анамнезе (1-я группа)	57 (33,3 %)	113 (66,7 %)
С тромбоэмболией в анамнезе (2-я группа)	25 (64,7 %)	15 (35,3 %)
Всего	82	128

Кроме того, при исследовании эластичности аорты у пациентов 2-й группы с тромбоэмболическими осложнениями в анамнезе коэффициент жесткости аортальной стенки  $\beta$ , определяемый при проведении ЧПЭхоКГ, оказался значительно выше, чем у больных 1-й группы без тромбоэмболий ( $9,6 \pm 4,8$  против  $5,2 \pm 3,3$ ;  $p < 0,05$ ).

При измерении ЛПИ сравнивали частоту выявления его низких значений в группах больных без тромбоэмболических осложнений в анамнезе и перенесших транзиторную ишемическую атаку или инсульт (табл. 3).

Снижение ЛПИ чаще регистрировалось у больных с тромбоэмболическими осложнениями (27 случаев из 40 (67,5 %) против 18 случаев из 170 (10,6 %),  $p < 0,05$ ). При наличии показаний 42 пациентам

проводилась транскраниальная доплерография с микроэмболодетекцией в средних мозговых артериях.

Таблица 3 – Распределение значений лодыжечно-плечевого индекса у пациентов с тромбоэмболическими осложнениями и без тромбоэмболических осложнений в анамнезе

Группы пациентов	ЛПИ $\geq 1,0$	ЛПИ $< 1,0$
Без тромбоэмболии (1-я группа)	152 (92,1 %)	18 (40,0 %)
С тромбоэмболией (2-я группа)	13 (7,9 %)	27 (60,0 %)
Всего	165	45

Изучение микроэмболоскопии (МЭС) предполагало сравнение частоты выявления микроэмболов в группе больных, перенесших транзиторную ишемическую атаку или инсульт ( $n = 10$ ), и у пациентов без тромбоэмболических осложнений в анамнезе ( $n = 32$ ) (табл. 4). Спонтанная эмболия чаще регистрировалась у больных 1-й группы (8 случаев из 10 (80,0 %) против 4-х случаев из 32 (12,5 %) ( $p < 0,05$ ).

Таблица 4 – Регистрация микроэмболов в средних мозговых артериях у пациентов с тромбоэмболическими осложнениями и без тромбоэмболических осложнений в анамнезе

Группы пациентов	МЭС (+)	МЭС (-)
Без тромбоэмболических осложнений (1-я группа, $n = 32$ )	4 (33,3 %)	28 (93,3 %)
С тромбоэмболическими осложнениями (2-я группа, $n = 10$ )	8 (66,7 %)	2 (6,7 %)
Всего	12	30

Результаты ранее проведенных нами исследований показали, что, кроме общепризнанных факторов риска ишемического инсульта (пожилой возраст, артериальная гипертензия (АГ), острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе, сахарный диабет, сердечная недостаточность), следует учитывать и тромбогенность крупных АСБ в восходящем отделе и дуге аорты, сонных артериях, повышающих вероятность церебральной катастрофы у больных с ФП. Мы полагаем, это



связано со свойством АСБ со временем изменять свое морфологическое строение. Так, увеличение количества атероматозных масс или кровоизлияния в бляшку могут способствовать разрыву её покрышки с выходом на поверхность потенциально эмбологенного материала (кристаллов холестерина, атероматозных масс, кальцификатов). Очевидно, в это время повышается риск развития нарушения мозгового кровообращения, что подтверждается при проведении транскраниальной микроэмболодетекции с увеличением количества «эмболположительных» пациентов в группе, получавшей варфарин, который способен усиливать кровоизлияние в АСБ и приводить к её дестабилизации [16, 17]. Кроме того, одним из ультразвуковых маркеров генерализованного атеросклероза и важным причинным фактором сердечно-сосудистой смертности у лиц пожилого возраста может являться снижение ЛПИ, характеризующее степень гипоперфузионных нарушений вследствие стеноклюзирующего поражения магистральных артерий нижних конечностей [18]. Наконец, снижение эластических свойств сонных артерий и увеличение жесткости грудного отдела аорты рассматриваются как важный причинный фактор развития церебрального инсульта.

Таким образом, комплекс методов ультразвуковой диагностики позволяет оценить профиль структурных изменений органов сердечно-сосудистой системы, отражающихся как на системной, так и церебральной гемодинамики, и, соответственно, выделить пациентов с наиболее высоким риском инсульта при неклапанной ФП. Выявленные морфофункциональные нарушения сердечно-сосудистой системы в комплексе с клинической симптоматикой могут быть использованы для планирования программы первичной и вторичной профилактики инсульта. Таким образом, высокая социально-экономическая значимость цереброваскулярных заболеваний подтверждает целесообразность всестороннего обследования больных с неклапанной ФП.

### Список литературы

1. *Fuster V., Rydén L.E., Cannom D.S. et al.* 2011 ACCF/AHA/HRS focused updates incorporated into the ACC/AHA/ESC 2006 Guidelines for the management of patients with atrial fibrillation: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines developed in partnership with the European Society of Cardiology and in collaboration with the European Heart Rhythm Association and the Heart Rhythm Society // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2011. – Vol. 57. – P. e101–e198.
2. *Hart R.G., Pears L.A.* Current status of stroke risk stratification in patients with atrial fibrillation // *Stroke.* – 2009. – Vol. 40. – P. 2607–2610.
3. *Collins L.J., Silverman D.I., Douglas P.S. et al.* Cardioversion of nonrheumatic atrial fibrillation. Reduced thromboembolic complications with 4 weeks of precardioversion anticoagulation are related to atrial thrombus resolution // *Circulation.* – 1995. – Vol. 92. – P. 160–163.
4. *Shinokawa N., Hirai T., Takashima S. et al.* A transesophageal echocardiographic study on risk factors for stroke in elderly patients with atrial fibrillation: A comparison with younger patients // *Chest.* – 2001. – Vol. 120. – P. 840–846.
5. *Banerjee A., Fowkes F.G., Rothwell P.M.* Associations between peripheral artery disease and ischemic stroke // *Stroke.* – 2010. – Vol. 41. – P. 2102–2107.
6. *Boutourie P., Tropeano A.I., Asmar R. et al.* Aortic stiffness is independent predictor of primary coronary events in hypertensive patients: a longitudinal study // *Hypertension.* – 2002. – Vol. 39(1). – P. 10–15.
7. *Abolmaali N., Langefeld M., Krahborst R. et al.* Vessel wall MRI of the thoracic aorta: correlation to histology and transesophageal ultrasound Preliminary results // *Rofo.* – 2002. – Vol. 174. – P. 568–572.
8. *Лелюк В.Г., Лелюк С.Э.* Ультразвуковая ангиология. – М.: «Реал Тайм», 2007. – 416 с.
9. *Фейгенбаум Х.* Эхокардиография; пер. с англ. / Под ред. В.В. Митькова. – М.: Изд. Видар-М, 1999. – 520 с.
10. *Yoshida N., Okamoto M., Hirao H. et al.* Role of the transthoracic left atrial appendage wall motion velocity in patients with persistent atrial fibrillation and a low CHADS2 score // *J. Cardiol.* – 2012. – Vol. 60(4). – P. 310–315.
11. *Fatkin D., Kelly R.P., Feneley M.R.* Relations between left atrial appendage blood flow velocity, spontaneous echocardiographic contrast and thromboembolic risk in vivo // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 1994. – Vol. 23. – P. 961–969.
12. *Harloff A., Strecker C., Reinhard M. et al.* Combined measurement of carotid stiffness and intima-media thickness improves prediction of complex aortic plaques in patients with ischemic stroke // *Stroke.* – 2006. – Vol. 37. – P. 2708–2712.
13. *Sugioka K., Hozumi T., Sciacca R. et al.* Impact of aortic stiffness on ischemic stroke in elderly patients // *Stroke.* – 2002. – Vol. 33. – P. 2077–2081.
14. *Цвибель В.Д., Пеллерито Д.С.* Ультразвуковое исследование сосудов; пер. с англ. В.В. Борисенко и др. / Под ред. В.В. Митькова, Ю.М. Никитина, Л.В. Осипова. – М.: Изд. Видар-М, 2008. – 646 с.
15. *Шахпаронова Н.В., Кадыков А.С., Усман В.Б.* Реабилитация больных с кардиоэмболическим инсультом // *Кардионеврология: сборник статей и тезисов II Национального конгресса «Кардионеврология».* – М., 2012. – С. 139–142.
16. *Шевелёв В.И., Канорский С.Г., Поморцев А.В.* Чреспищеводное исследование грудного отдела аорты у пациентов пожилого возраста с неклапанной фибрилляцией предсердий // *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* – 2010. – № 1. – С. 61–64.

17. *Шевелёв В.И., Канорский С.Г., Поморцев А.В.* Церебральные микроэмболические сигналы как фактор риска ишемического инсульта у пациентов пожилого возраста с фибрилляцией предсердий и выраженным стенозом сонных артерий // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2011. – № 3. – С. 47–51.
18. *Шевелёв В.И., Канорский С.Г., Поморцев А.В.* Взаимосвязь между лодыжечно-плечевым индексом и ишемическим инсультом у больных пожилого возраста с неклапанной фибрилляцией предсердий // Радиология-практика. – 2011. – № 5. – С. 58–63.