

Раздел III.

**РАЗРАБОТКА ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ
И ИНСТРУМЕНТАРИЯ. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
НОВЫХ МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

УДК 616.831-005.1.-615.22.-053.86.89

РЕЗУЛЬТАТЫ ЧРЕСПИЩЕВОДНОЙ ЭХОКАРДИОГРАФИИ
У БОЛЬНЫХ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ ПОЖИЛОГО
ВОЗРАСТА, ПЕРЕНЕСШИХ ИШЕМИЧЕСКИЙ ИНСУЛЬТ

В.И.ШЕВЕЛЁВ*, С.Г.КАНОРСКИЙ**

С помощью методики чреппищеводной эхокардиографии было обследовано 612 пациентов пожилого и старческого возраста. Целью исследования явилось определение ультразвуковых предикторов тромбоэмболических осложнений при фибрилляции предсердий (ФП). Визуализируемые атеросклеротические бляшки (АСБ) дуги аорты считали простыми при толщине их до 4 мм, сложными – 4 мм и более. Сложные атеромы определялись в 49,1% случаев у больных, перенесших инсульт или транзиторную ишемическую атаку, и в 25,7% случаев у больных без нарушения мозгового кровообращения в анамнезе ($p < 0,05$). Частота выявления эффекта спонтанного контрастирования в полости левого предсердия (ЛП), а также низкого значения ($\leq 0,20$ м/с) максимальной линейной скорости кровотока в его ушке, оказалась существенно выше у пациентов с тромбоэмболическими осложнениями в анамнезе ($p < 0,05$).

Ключевые слова: чреппищеводная эхокардиография, фибрилляция предсердий, тромбоэмболизм, атеросклеротическая бляшка, дуга аорты.

Среди цереброваскулярных заболеваний острые нарушения мозгового кровообращения являются важнейшей медико-социальной проблемой. Частота выявляемости кардиоэмболических осложнений у пациентов неврологического профиля с каждым годом растёт, что связано с улучшением диагностики, обусловленной применением новых современных методов и высоким уровнем подготовки специалистов [1,8]. Наряду с широко используемой в настоящее время методикой трансторакальной эхокардиографии, одним из наиболее информативных методов исследования сердца является чреппищеводная эхокардиография, обеспечивающая оптимальную визуализацию ЛП и его ушка независимо от анатомических особенностей пациента и сопутствующей патологии [11]. При помощи доплер-эхокардиографии измеряется скорость кровотока в ушке ЛП, а выявление эффекта спонтанного контрастирования используется для установления степени стаза крови и риска тромбоэмболии [13]. Известно, что эхогенность движущейся крови повышается при снижении скорости её передвижения, поэтому высокие степени градиции эффекта спонтанного контрастирования в ЛП и его ушке тесно связаны с образованием тромбов в их полостях и являются маркерами высокого риска эмболических осложнений [3].

К одному из факторов риска ишемического инсульта относят тромбогенность крупных АСБ дуги аорты, повышающих независимо от ФП вероятность церебральных катастроф [4]. Возможности чреппищеводной эхокардиографии определять атеросклеротические изменения аорты открыли новый этап в изучении этой патологии. Оценка состояния стенки аорты стала одной из основных частей чреппищеводного исследования у пациентов с возможными источниками артерио-артериальной эмболии [7].

Материалы и методы исследования. Обследовано 612 пациентов (402 мужчины и 210 женщин) с неревматической ФП в возрасте от 65 до 80 лет. Трансторакальную и чреппищеводную эхокардиографию выполняли на ультразвуковых аппаратах «Aloka 5500» (Япония) и «Acuson 128 XP/10» (Германия)

с помощью мультисекторных датчиков 3,5 МГц и 5,0 МГц по стандартной методике [2]. При исследовании ЛП и его ушка определяли наличие тромбов в их полостях и эффект спонтанного контрастирования, измеряли максимальную линейную скорость кровотока в ушке ЛП.

Выраженность спонтанного контрастирования ЛП определяли в соответствии с критериями D.Fatkin и соавт. (1994) [9]: 0 – отсутствие спонтанного контрастирования; 1 степень – минимальное движение эхогенных частиц в ушке ЛП при максимальном усилении, но без фоновых помех; 2 степень – незначительное движение частиц, различимое без усиления, и более выраженное эхогенный рисунок; 3 степень – эхогенный рисунок в виде водоворота в течение всего сердечного цикла; 4 степень – очень медленный поток в виде водоворота в ушке ЛП и, как правило, в самой полости ЛП.

Максимальную скорость потока крови в ушке ЛП определяли с помощью импульсно-волновой доплер-эхокардиографии в течение каждого интервала R-R электрокардиограммы минимум в 6 сердечных циклах с последующим усреднением результата.

При изучении атеросклеротических изменений в дуге аорты определяли толщину наиболее крупных бляшек, их эхо-структуру, контуры, наличие или отсутствие изъязвлений и кровоизлияний, подвижность под влиянием тока крови. Все изменения аортальной стенки разделяли на простые и сложные. Простыми считали АСБ толщиной менее 4 мм, с однородной эхо-структурой и преимущественно ровным контуром; сложными – более 4 мм в толщину, чаще гетерогенные с неровным контуром, значительно выступающие в просвет аорты, имеющие в своей структуре подвижные компоненты или признаки изъязвлений [16].

Диагноз ишемического инсульта в обязательном порядке подтверждали компьютерной томографией.

Статистический анализ полученных данных проводился на персональном компьютере IBM методами вариационной статистики. Нормальность распределения значений показателей установлена в результате ее проверки с применением теста Колмогорова-Смирнова. Это позволило проводить статистическую обработку материала с помощью параметрических методов. Все данные представлены в виде $M \pm m$. Достоверность различий показателей по количественным признакам определяли с использованием критерия t Стьюдента, по качественным признакам - по тесту χ^2 , признавая их статистически значимыми при $p < 0,05$. Степень взаимосвязи между парами признаков и силу связи оценивали с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

Результаты и их обсуждение. Все исследуемые пациенты были разделены на две группы с целью определения факторов, прогностически значимых в отношении тромбоэмболических осложнений. Первая группа (490 пациентов) включала в себя больных, у которых отсутствовали эпизоды тромбоэмболии в анамнезе. Во вторую группу (122 человека) вошли пациенты с тромбоэмболическими осложнениями. Образовавшиеся группы оказались сопоставимыми по демографическим и ряду клинических признаков, представленных в табл. 1.

Распределение пациентов в зависимости от максимальной линейной скорости кровотока в ушке ЛП (V) в этих двух группах представлено в табл. 2.

У пациентов с тромбоэмболиями в анамнезе выявление низкого значения показателя V и тромбов оказалось существенно выше, чем у больных без тромбоэмболий ($p < 0,05$). Четкой связи между наличием тромба в ЛП и функциональным

* МУЗ Городская больница №2 «КМЛДО», 350012, г.Краснодар, ул. Красных Партизан, 6/2, отделение УЗД.

** Кубанский государственный медицинский университет

классом хронической сердечной недостаточности не выявлялось.

Анализ данных табл. 3, полученных при проведении эхокардиографии, показал, что у пациентов с тромбозомболическими осложнениями средний размер ЛП оказался существенно больше, а скорость кровотока в его ушке – значительно меньше по сравнению с обследованными без тромбозомболий в анамнезе. В то же время тенденция к увеличению объемов и снижению функции левого желудочка у больных 2 группы не достигала статистической значимости.

Известно, что феномен спонтанного контрастирования в полости ЛП и его ушке является важным фактором риска тромбозомболических осложнений [9]. Для изучения этого феномена все пациенты были разделены на две группы: 1 группа – 347 (56,7%) человек, у которых отмечался эффект спонтанного контрастирования любой степени выраженности и 2 группа – 265 (43,3%) человек, у которых эффект спонтанного контрастирования отсутствовал. Сравнение данных анамнеза заболевания в двух группах показало, что тромбозомболические осложнения достоверно чаще встречались у больных с эффектом спонтанного контрастирования: в 93 (76%) случаях против 29 (24%) ($p < 0,05$). Установлена умеренная корреляционная связь между перенесенным инсультом и эффектом спонтанного контрастирования в ЛП ($r = 0,41$) и тесная связь между инсультом и скоростью кровотока в ушке ЛП менее 0,20 м/с ($r = 0,57$).

Таблица 1

Исходная характеристика обследованных больных

Признак	1 группа (n=490)	2 группа (n=122)	P
Возраст, годы	68,9±2,4	68,3±2,7	>0,05
Пол, муж/жен	343/147	85/37	>0,05
ФП			
постоянная	57%	55%	>0,05
персистирующая	32%	30%	>0,05
пароксизмальная	11%	15%	>0,05
Артериальная гипертензия	79%	75%	>0,05
Ишемическая болезнь сердца	30%	34%	>0,05
Сахарный диабет 2 типа	17%	21%	>0,05
Хроническая сердечная недостаточность			
ФК II	70%	72%	>0,05
ФК III	30%	28%	>0,05
Фоновая терапия:			
Ингибиторы АПФ/блокаторы рецепторов ангиотензина	66%	64%	>0,05
диуретики	20%	19%	>0,05
антагонисты кальция	23%	25%	>0,05
β-адреноблокаторы	41%	39%	>0,05
статины	17%	18%	>0,05
варфарин	15%	14%	>0,05
аспирин	72%	74%	>0,05

Примечание: АПФ – ангиотензинпревращающий фермент; ФК – функциональный класс

Таблица 2

Распределение пациентов в зависимости от величины максимальной линейной скорости кровотока в ушке ЛП и тромбообразования в нём

Группы	V≤0,20 м/с	V>0,20 м/с	тромбоз
Без тромбозомболии в анамнезе (1 группа)	167 (34,1%)	323 (65,9%)	5 (4,1%)
С тромбозомболией в анамнезе (2 группа)	78 (63,9%)	44 (36,1%)	56 (11,4%)
ВСЕГО	245	367	61

Образование тромба, которое является следствием стаза крови в ушке ЛП, считают основной причиной кардиоэмболического инсульта у больных с ФП [12]. У больных с ФП, перенесших инсульт, тромбы обнаруживаются чаще, чем у больных без инсульта в анамнезе [5], что нашло подтверждение и в ходе нашего исследования. Однако известно, что у большинства обследованных с помощью чреспищеводной эхокардиографии в динамике, тромбы растворялись [6], что заставляет искать другие, более стабильные предикторы тромбозомболии при ФП.

Тромбозомболические осложнения при ФП могут являться

следствием сложного взаимодействия различных факторов, включая стаз крови, эндотелиальную дисфункцию и системную, а возможно и локальную, гиперкоагуляцию крови. Мы не исследовали функцию эндотелия и показателя гемостаза, поскольку полагаем, что их влияние нивелировалось в условиях сопоставимости групп по частоте применения изменяющих их лекарственных средств, возрасту, характеру и тяжести основной патологии.

Таблица 3

Количественные показатели эхокардиографии у больных сравниваемых групп

Показатель	1 группа (n=490)	2 группа (n=122)	P
Передне-задний размер ЛП, мм	46,4 ± 1,3	49,2 ± 1,2	<0,05
Конечный диастолический объём левого желудочка, мл	107,3 ± 31,2	116,1 ± 32,4	>0,05
Конечный систолический объём левого желудочка, мл	45,9 ± 19,2	53,1 ± 25,7	>0,05
Ударный объём левого желудочка, мл	66,3 ± 14,5	54,2 ± 23,9	>0,05
Скорость кровотока в ушке ЛП (V), м/с	0,39 ± 0,19	0,19 ± 0,14	<0,05

За последние годы предложено 12 схем стратификации риска инсульта при ФП. Как правило, эти схемы включали инсульт или транзиторную ишемическую атаку в анамнезе (100%), пожилой возраст (83%), артериальную гипертензию (83%), сахарный диабет (83%). В 7 схемах применялись эхокардиографические параметры [14]. В настоящее время в практической работе рекомендуется использовать систему оценки риска CHADS2, в которой кроме указывавшихся выше клинических факторов учитывается наличие сердечной недостаточности [10]. Между тем связь между систолической дисфункцией левого желудочка и инсультом утрачивается уже при приеме больными аспирина. Вопреки существующим представлениям ежегодная частота инсульта у больных с пароксизмальной и постоянной ФП существенно не различается (3,2% против 3,3% случаев соответственно).

Рекомендации по широкому применению антикоагулянта варфарина у пациентов с любой формой ФП и клиническими факторами риска не учитывают высокой частоты геморрагических осложнений у пожилых людей. Крайне неблагоприятный прогноз геморрагического инсульта требует строго индивидуальных мероприятий по профилактике тромбозомболии при ФП в пожилом возрасте [11]. Поскольку у таких пациентов гемостазиологический контроль результатов антикоагулянтной терапии ухудшается, её интенсивность должна быть минимальной, но достаточной для предупреждения тромбозомболии.

По результатам нашего исследования спонтанное контрастирование в ЛП в сочетании со снижением скорости кровотока в его ушке менее 0,20 м/с может служить важным фактором, свидетельствующим о повышении риска развития тромбозомболических осложнений у больных с ФП пожилого возраста. В этом случае необходимо назначение антикоагулянтной терапии варфарином.

Другой возможной причиной мозговых событий могли служить нестабильные атеромы восходящего отдела и дуги аорты. При изучении атеросклеротических изменений в дуге аорты особое внимание уделяли той ее части, которая расположена проксимальнее уровня отхождения левой подключичной артерии, так как АСБ именно этой локализации могут являться вероятным источником артерио-артериальной эмболии в сосуды головного мозга. При сравнении частоты выявления АСБ соответственно их толщине у пациентов двух групп было установлено, что сложные АСБ толщиной более 4 мм встречались достоверно чаще во второй группе и были найдены в 49,1% случаев у больных, перенесших инсульт или транзиторную ишемическую атаку и лишь в 25,7% случаев – у пациентов без нарушения мозгового кровообращения в анамнезе ($p < 0,05$) (табл. 4).

Следовательно, нестабильные сложные бляшки являются одной из вероятных причин артерио-артериальной эмболии. Это не противоречит данным французского исследования, в котором у пациентов, перенесших инфаркт мозга и имеющих сложные атеромы в дуге аорты, риск повторного ишемическо-

го инсульта оказался в 3,8 раза выше по сравнению с пациентами без атером, несмотря на прием антитромбоцитарных средств (в 64%) или варфарина (в 18% случаев) [15].

Таблица 4

Частота выявления атеросклеротических бляшек в дуге аорты и ее восходящем отделе соответственно их толщине у больных с инсультом или транзиторной ишемической атакой в анамнезе или без них

Толщина АСБ	Количество пациентов	
	1 группа (n=490)	2 группа (n=122)
менее 1,0 мм (=258)	216 (44,1%)	42 (34,5%)
1,0 – 3,9 мм (=168)	148 (30,2%)	20 (16,4%)
4,0 мм и более (=186)	126 (25,7%)	60 (49,1%)

Таким образом, сложные АСБ толщиной более 4 мм в грудном отделе аорты, установленные при проведении чреспищеводной эхокардиографии, в том числе имеющие подвижные компоненты на своей поверхности, могут являться одной из вероятных причин тромбоэмболических осложнений в артерии головного мозга у больных с ФП пожилого возраста.

Литератур

1. Крутова Т.В., Берестень Н.Ф., Ткаченко С.Б. и др. // Материалы XI международной конференции Ангиодоп. 2004. С. 186–188.
2. Фейгенбаум Х. // пер. с англ. под ред. Митькова В.В. // М.: Видар, 1999. 520 с.
3. Alessandri N., Mariani S., Ciccaglioni A. et al. // Eur. Ren. Med. Pharmacol. Sci. 2003. Vol.3. P. 65–73.
4. Blackshear J.L., Zabalgotia M., Pennok G. et al. // Am. J. Cardiol. 1999. Vol.83. P. 453–455.
5. Chimowitz M.I., De Georgia M.A., Poole R.M. et al. // Stroke. 1993. Vol. 24. P.1015–1019.
6. Collins L.J., Silverman D.I., Douglas P.S. et al. // Circulation. 1995. Vol. 92. P.160–163.
7. Di Tulio M.R., Sacco R.L., Savoia M.T. et al. // Amer. Heart J. 2000. Vol. 139. P. 329–336.
8. Easton J.D., Saver J.L., Albers G.W. et al. // Stroke. 2009. Vol.40 (6). P.2276–2293.
9. Fatkin D., Kuchar D.L., Thorburn C.W., Fenely M.P. // J. Am. Coll. Cardiol. 1994. Vol.23. P.307–316.
10. Fuster V., Ryden L.E., Cannon D.S. et al. // J. Am. Coll. Cardiol. 2006. Vol. 48. P. 149–246.
11. Hart R.G., Aguilar M.I. // J. Thromb. Thrombolysis. 2008. Vol.25. P. 26–32.
12. Hart R.G., Pearce L.A. // Stroke. 2009. Vol. 40. P. 2607–2610.
13. Pollic C., Taylor D. // Circulation. 1991. Vol. 84. P. 223–231.
14. Stroke Risk in Atrial Fibrillation Working Group. Comparison of 12 risk stratification schemes to predict stroke in patients with nonvalvular atrial fibrillation // Stroke. 2008. Vol. 39. 1901–1910.
15. The French Study of Aortic Plaques in Stroke Group. Atherosclerotic disease of aortic arch as a risk factor for recurrent ischemic stroke // N. Engl. J. Med. 1996. Vol. 334. P. 1216–1221.
16. Tunic P.A., Kronson I. // Am. Heart J. 1990. Vol. 120. P. 658.

TRANSESOPHAGEAL ECHOCARDIOGRAPHY STUDY RESULTS IN ELDERLY PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION AND ISCHEMIC STROKE

V.I.SHEVELYOV AND S.G.KANORSKY

Transesophageal echocardiography was performed in 612 elderly patients with nonvalvular atrial fibrillation. The aim of the study was to determine whether atherosclerotic plaques of the aortic arch are an important cause of cerebral emboli as well as a lower peak flow velocity in the left atrial appendage. Plaques were characterized as simple (<4 mm thick) or complex (>4 mm thick). Complex atheromatous lesions of the thoracic aorta were found

more frequently in patients with brain infarction in comparison with cohort without cerebral emboli (49,1% versus 25,7%) (p<0,05). Patients with cerebral embolism had higher grade of left atrial spontaneous echocardiographic contrast and lower peak flow velocity in the left atrial appendage than those without cerebral embolism (p<0,05).

Key words: transesophageal echocardiography, atrial fibrillation, thromboembolism, atherosclerotic plaque, aortic arch.

УДК 612.821.8:612.843.7

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В СЕНСОРНЫХ СИСТЕМАХ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ В БИМАНУАЛЬНОЙ КООРДИНАЦИИ. СООБЩЕНИЕ I. ИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ АМПЛИТУД КОМПОНЕНТОВ ЗРИТЕЛЬНЫХ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ НА ВСПЫШКУ СВЕТА

П.В. ТКАЧЕНКО, И.И. БОБЫНЦЕВ*

Проведенный информационный анализ значений амплитуд компонентов зрительных вызванных потенциалов позволил выявить особенности переработки и распространения зрительной сенсорной информации у испытуемых мужского и женского пола и обосновать зрительно-моторные взаимоотношения с позиций теории информации.

Ключевые слова: зрительная сенсорная система, вызванные потенциалы, информационный анализ.

Сформулированная П.К. Анохиным теория функциональных систем внесла важный вклад в развитие физиологической науки [1,2]. В дальнейшем на ее основе были разработаны основные принципы функционирования систем. В частности, принцип иерархического доминирования, согласно которому в каждый данный момент времени в организме доминирует ведущая функциональная система, определяющая полезный приспособительный результат. Принцип мультипараметрического взаимодействия состоит в том, что результаты деятельности различных функциональных систем в нормальном организме тесно взаимосвязаны. Изменение параметров результата деятельности одной какой-либо системы неизбежно приводит к слаженному изменению соотношений параметров результатов деятельности других функциональных систем. Принцип последовательного взаимодействия заключается в том, что результаты деятельности одних систем являются причиной разветвления во времени других. В этом взаимодействии присутствует принцип системного квантования процессов жизнедеятельности [11], а в деятельности системоквантов проявляются информационные свойства [9]. К.В. Судаков предложил принцип информационных связей между элементами функциональных систем, что позволило развить теоретические представления о функциональных системах как об информационных системах и применить информационный подход во всех областях физиологии [9,10]. Ключевыми аспектами информационных систем являются функциональные отношения внутри системы и функциональные отношения со средой. Исследования последних лет показали, что для изучения функциональных состояний живого организма необходима комбинация основных принципов системного и информационного подходов [5]. При этом наиболее значимым является положение о том, что информация – свойство системных организаций, которое порождается соотношением физиологических процессов, происходящих как внутри функциональных систем, так и между ними. В тоже время удовлетворение потребностей также включает информационный процесс [10].

Информационные связи между функциональными системами в целом организме строятся по принципам иерархического доминирования, мультипараметрического и последовательного взаимодействий. Последовательное взаимодействие определяет информационные взаимосвязи функциональных систем во времени, когда результат деятельности одной функциональной системы определяет деятельность другой. Наиболее полная и оптимальная регуляция деятельности биологической системы основывается, в частности, на информационных взаи-

* 305041 г. Курск, К.Маркса 3, ГОУ ВПО Курский ГМУ, E-mail: bobig@mail.ru