

Чреспищеводная стресс-эхокардиография с комбинированными агентами в диагностике ишемической болезни сердца

Н. Н. Михеев*

ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра лучевой диагностики

Transesophageal Stress Echocardiography with Combination of Stress Agents in Diagnosis of Ischemic Heart Disease

N. N. Mikheev*

Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Radiology

Реферат

Целью исследования было определение диагностической ценности чреспищеводной стресс-эхокардиографии (ЧП стресс-эхоКГ) при комбинации дилпиридамола в высокой дозе и добутамина в диагностике ишемической болезни сердца в группе больных с неадекватной трансторакальной визуализацией.

В исследование включены 46 мужчин в возрасте от 42 до 63 лет ($48,2 \pm 1,8$ года), которым были выполнены ЧП стресс-эхоКГ с дилпиридамолом и добутамином, коронарная ангиография. ЧП стресс-эхоКГ удалось довести до диагностических критериев у всех больных, у 16 (34,8 %) пациентов при коронароангиографии не было обнаружено поражение коронарных артерий, у 11 (23,9 %) выявлено однососудистое поражение, у 19 (41,3 %) — многососудистое поражение коронарных артерий. Чувствительность и специфичность комбинированной ЧП стресс-эхоКГ были достоверно выше аналогичных показателей при трансторакальном стресс-эхоКГ с аналогичными стресс-агентами. Характер сегментарных нарушений локальной сократимости на пике нагрузки при комбинации стресс-агентов при ЧП стресс-эхоКГ позволяет определить локализацию стенозирующего атеросклероза коронарных артерий чувствительностью 100 % и специфичностью 87,5 %.

Ключевые слова: чреспищеводная стресс-эхокардиография, атеросклероз коронарных артерий, дилпиридамола, добутамин, коронароангиография.

* **Михеев Николай Николаевич**, доктор медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет» Минздрава России, заслуженный врач РФ.

Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.

Тел.: +7 (499) 192-07-95. Электронная почта: miheevdoc@mail.ru

Mikheev Nikolay Nikolaevich, Ph. D. Med., Assistant Professor of Department of Radiology of Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov Ministry of Healthcare of Russia.

Address: Vucheticha ul., 9a, Moscow, 127206, Russia.

Phone number: +7 (499) 192-07-95. E-mail: miheevdoc@mail.ru

Abstract

The aim of the study was to evaluate diagnostic accuracy of transesophageal stress echocardiography (stress-TEE) with combination of high dose dipyridamole and dobutamine in diagnosis of ischemic heart disease in group of patients with poor trans thorax visualization.

46 men aged from 42 to 63 ($48,2 \pm 1,8$ years) undergone stress-TEE with combination of high dose dipyridamole and dobutamine, coronary angiography. Stress-TEE were proceeded up to diagnostic criteria in all cases, where coronary angiographies revealed no coronary lesions in 16 (34,8 %) patients, in 11 (23,9 %) patients single vessel coronary lesions, in 19 (41,3 %) – patients multivessel coronary lesions. Sensitivity and specificity of stress-TEE with combination of stress agents were significantly higher analog data of stress-TTE with the same agents. The peak test character of local contractility impairment during stress-TEE with combination of stress agents permit to localize coronary arteries atherosclerotic stenosis with sensitivity of 100 % and specificity of 87,5 %.

Key words: Transesophageal Stress Echocardiography, Coronary Artery Atherosclerosis, Dipyridamole, Dobutamine, Coronary Angiography.

Актуальность

Смертность населения от ишемической болезни сердца занимает первое место в общей летальности от сердечно-сосудистых заболеваний, несмотря на применение высокотехнологичных методов лечения и диагностики [2].

Ранняя диагностика ИБС — наиболее перспективный путь снижения смертности от ИБС [5].

Различные методы диагностики атеросклероза коронарных артерий на сегодняшний день либо являются дорогостоящими, либо обладают недостаточной диагностической ценностью [12]. Так, позитронно-эмиссионная томография/компьютерная рентгеновская томография (ПЭТ/КТ), КТ-ангиография, однофотонная эмиссионная компьютерная томография являются дорогостоящими методами неинвазивной диагностики ИБС и создают дополнительную лучевую нагрузку на пациента и медицинский персонал [12, 15]. Нагрузочные ЭКГ-тесты обладают недостаточной диагностической ценностью [4, 10].

Инвазивные методы обследования: коронарография, внутрисосудистый ультразвук — высокоинформативны,

однако далеко не безопасны. Так, летальность при проведении коронарографии составляет около 0,4 % [8]. Стресс-эхокардиография (стресс-эхоКГ) является наиболее оптимальным методом диагностики ИБС по распространенности, соотношению цена/качество, радиологической безопасности для пациента и медперсонала, загрязнению окружающей среды [3, 11, 14, 15]. Информативность различных протоколов стресс-эхоКГ неоднозначна [8–10, 15]. Однако существует группа больных, у которых трансторакальная визуализация существенно затруднена. Этому контингенту больных показано проведение ЧП стресс-эхоКГ с фармакологическими пробами (дипиридабол, добутамин) [3, 6]. Соединение этих двух протоколов исследования доказало увеличение диагностической ценности комбинированной стресс-эхоКГ [3].

Цель: определение диагностической эффективности чреспищеводной стресс-эхокардиографии (ЧП стресс-эхоКГ) при комбинации дипиридамола в высокой дозе и добутамина в диагностике ишемической болезни сердца.

Материалы и методы

В исследование были включены 46 мужчин в возрасте от 42 до 63 лет (в среднем $48,2 \pm 1,8$ года). У 38 (82,6 %) больных имела место клиническая картина стенокардии. Длительность заболевания не превышала 3 мес.

ЧП стресс-эхоКГ проводилась на аппарате Ie 33 (Philips, Германия) чрезпищеводным мультисекторным мультиплановым датчиком TS 5–7 МГц в В-режиме визуализации из нижнепищеводной и среднепищеводной позиций с получением изображения аналогичным уровнем сосочковых мышц по длинной оси (PLax) и по короткой оси (axPM), апикальной 4 камерной (4Ch) и 2 камерной (2Ch) позиции в программе фармакологического стресс-эхоКГ. Производилось формирование клипов вышперечисленных изображений с синхронизацией по зубцу R ЭКГ на каждом этапе стресс-теста и их обработка при помощи программного обеспечения DoctorSoft 2,0. Изучение локальной сократимости основывалось на условном разделении левого желудочка на 17 сегментов с формированием модели в виде мишени и расчетом индекса нарушения локальной сократимости (ИНЛС) в баллах [11, 14].

В качестве стресс-агентов использовался дипиридамолом и добутамин. За 12 ч до исследования отменялись продукты, содержащие теofilлин и кофеин (чай, кофе, кола), за 2 сут отменялись β -блокаторы и блокаторы Ca^{2+} . Дипиридамолом вводился внутривенно в дозе 0,56 мг/кг массы пациента в течение 2 мин с перерывом на 2 мин. При отсутствии достоверных критериев ишемии по данным ЭКГ и двумерной эхокардиографии продолжена внутривенная инфузия дипиридамола в дозе

0,28 мг/кг в течение 2 мин [3]. Последующий тест с добутамином проводился при отрицательном или сомнительном результате ЧП стресс-эхоКГ с дипиридамолом в общей дозе 0,84 мг/кг тела пациента. Добутамина вводился внутривенно капельно через Infusomat по стандартному протоколу введения $5 \rightarrow 10 \rightarrow 20$ мкг/кг/мин [4]. При отсутствии ЭхоКГ критериев положительной пробы, горизонтальной депрессии сегмента $ST \geq 1,5$ мм в одном из 12 стандартных отведений тест оценивался как отрицательный. Осуществлялся непрерывный визуальный мониторинг ЭКГ на экране ЭКГ стресс-системы CardioSoft (GE, США); по окончании каждой ступени регистрировалась ЭКГ в 12 стандартных отведениях. Артериальное давление измерялось по окончании каждой ступени нагрузки. Проба доводилась до диагностических критериев (появление нарушений локальной сократимости, горизонтальной или косонисходящей депрессии сегмента $ST \geq 1,5$ мм в одном из 12 стандартных отведений). Выполнение двумерной ЧП эхо-КГ проводилось на каждом этапе комбинированной пробы.

Комбинированный тест прекращался при отказе пациента от дальнейшего его проведения, появлении нарушений ритма и проводимости, препятствующих его дальнейшему проведению вне зависимости от его диагностической значимости, снижении артериального давления.

Селективная коронарография (КГ) проводилась на ангиокардиографической установке Infinix, (Toshiba, Япония). Во всех случаях коронарографии выполнялись трансфеморальным доступом с отдельной катетеризацией левой и правой коронарных артерий в стан-

дартных ангиографических проекциях. Сохранение ангиокардиографических исследований первоначально осуществлялось в интегрированной компьютерной системе.

Статистическая обработка данных проведена с использованием пакета программ SPSS 13.0 for Windows. Различия считали достоверными при уровне значимости $p < 0,05$. Данные представлены в виде $M \pm m$. Точность, чувствительность и специфичность рассчитаны по формулам

$$Se = PS/PS+NS,$$

$$Sp = NH/NH+PH,$$

$$Ac = PS+NH/PS+NH+PH+NS,$$

где Se — чувствительность; Sp — специфичность; Ac — точность; PS — истинно положительные результаты; PH — ложноположительные результаты; NH — истинно отрицательные результаты; NS — ложноотрицательные результаты [1].

Результаты и их обсуждение

Результаты комбинированной ЧП стресс-эхоКГ с дипиридамолом и до-

бутамином приведены в таблице: пациенты без гемодинамически значимых поражений коронарных артерий были моложе (в среднем на 10 лет), у них отсутствовали нарушения локальной сократимости левого желудочка после введения высокой дозы дипиридамола и атропина.

При этом «двойное произведение» на пике нагрузки было достоверно выше, чем у больных с гемодинамически значимым поражением коронарных артерий ($p < 0,05$).

Из 43 пациентов, у которых удалось выполнить ЧП стресс-эхоКГ в протоколе дипиридамола/добутамин, при КАГ у 8 (18,6 %) пациентов не было обнаружено существенных поражений коронарных артерий, у 35 (81,4 %) больных выявлено стенозирование коронарных артерий ≥ 50 % диаметра.

В этой группе у 19 (44,2 %) больных выявлено однососудистое поражение, у 16 (37,2 %) больных — многососудистое поражение.

Чреспищеводная стресс-эхоКГ была положительной у 36 больных со стено-

Результаты ЧП стресс-эхоКГ с дипиридамолом и добутамином

Показатель	Обследованные без значимых стенозов (n = 7)	Больные	
		с однососудистым поражением (n = 20)	с многососудистым поражением (n = 16)
Возраст	42,25 ± 2,25	55,5 ± 2,5	54,5 ± 1,5
Боли в сердце в п (%)	3 (27,3)	15 (62,5)	10 (71,4)
ИНЛС в покое	1	1	1
ИНЛС после нагрузки	1	1,16 ± 0,03	1,37 ± 0,13
ДП на пике нагрузки (мм рт. ст. × уд/мин/100)	212 ± 5,6	197 ± 4,8	182 ± 3,7
Положительная проба по ЭКГ-критериям	2	12	10

зированием коронарных артерий (чувствительность 100 %). У 7 пациентов без существенного поражения коронарных артерий проба была отрицательной (специфичность 87,5 %). Данные ЧП стресс-эхоКГ полностью соответствовали результатам КАГ у 42 пациентов (точность метода составила 97,6 %).

Чувствительность нагрузочной электрокардиографической пробы в протоколе дипиридамола/добутамина составила 50 %, специфичность — 60 %, диагностическая точность — 56 %, что существенно ниже аналогичных показателей ЧП стресс-эхоКГ.

Анализируется также возможность определения по данным ЧП стресс-эхоКГ наличия у больного многососудистого поражения коронарных артерий на основе указанных выше критериев в зависимости от характера сегментарных нарушений на пике нагрузки комбинированной пробы.

Так, ЧП стресс-эхоКГ позволила распознать многососудистое поражение коронарного русла у всех больных этой группы (чувствительность 100 %). В группе больных с однососудистым поражением признаки многососудистого поражения отсутствовали (специфичность 100 %).

Таким образом, благодаря применению ЧП стресс-эхоКГ удалось правильно расценить распространенность коронарного атеросклероза у всех больных ИБС (точность 100 %). Один ложноположительный результат ЧП стресс-эхоКГ с дипиридамолом и добутином регистрировался с гипоплазией правой коронарной артерии. Полученные данные свидетельствуют, что ЧП стресс-эхоКГ с дипиридамолом в высокой дозе и добутином обладает высокой чувствительностью и специфичностью.

Диагностическая ценность ЧП стресс-эхоКГ в целом существенно превышает таковую нагрузочных ЭКГ-проб, что подтверждается проведенными исследованиями.

У больных со стенозирующим атеросклерозом коронарных артерий ЧП стресс-эхоКГ позволяет получить более полную информацию по сравнению с нагрузочными ЭКГ-пробами.

Сегментарная оценка преходящих нарушений локальной сократимости при проведении на пике нагрузки при ЧП стресс-эхоКГ позволяет с высокой точностью определить локализацию стенозирующего атеросклероза коронарных артерий.

Осложнений при проведении ускоренного протокола введения дипиридамола в высокой дозе и добутамина (развития наджелудочковых и желудочковых тахикардий, фибрилляции предсердий и желудочков, развития инфаркта миокарда) ни у одного больного отмечено не было.

Выводы

1. ЧП стресс-эхоКГ является более чувствительным и специфичным методом диагностики стенозирующего атеросклероза коронарных артерий, чем нагрузочные электрокардиографические пробы.
2. ЧП стресс-эхоКГ с дипиридамолом и добутином позволяет определить локализацию стенозирующего атеросклероза коронарных артерий с чувствительностью 100 % и специфичностью 87,5 %, а его распространенность с чувствительностью и специфичностью 100 %.
3. Чувствительность и специфичность ЧП стресс-эхоКГ с дипиридамолом и добутином существенно пре-

восходит аналогичные показатели при проведении трансторакальной стресс-эхоКГ с идентичным протоколом исследования.

4. Чреспищеводная стресс-эхоКГ с ускоренным протоколом введения высокой дозы дипиридамола и добутамином является безопасным методом диагностики стенозирующего атеросклероза коронарных артерий.

Список литературы

1. Беккер М. С. Математическая статистика и ее роль в медицине и здравоохранении. Кисловодск: Коллегия, 2012. 216 с.
2. ВОЗ. Информационный бюллетень № 317. Женева: ВОЗ, 2011. 132 с.
3. Михеев Н. Н., Кухтенкова В. П. Тканевая доплерография при стресс-эхокардиографии с дипиридамолом и добутамином в диагностике ИБС // Мед. вестн. МВД. 2011. № 2. Т. 51. С. 11–14.
4. Михеев Н. Н. Стресс-эхокардиография в диагностике поздних стенозов аортокоронарных шунтов // Радиология — практика. 2012. № 2. С. 24–31.
5. Ощепкова Е. В. Смертность населения от сердечно-сосудистых заболеваний в Российской Федерации в 2001–2006 гг. и пути по ее снижению // Кардиология. 2009. № 2. С. 67–72.
6. Тривоженко А. Б. Чреспищеводная стресс-эхокардиография с физической нагрузкой // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2009. № 3. С. 29–38.
7. Chan A. K., Govindarajan G., Del Rosario M. L., Aggarwal K., Dellsperger K. C., Chockalingam A. Dobutamine stress echocardiography Doppler estimation of cardiac diastolic function: a simultaneous catheterization correlation study // Echocardiography. 2011. V. 28. № 4. P. 442–447.
8. Mastouri R., Sawada S. G., Mahenthiran J. Current noninvasive imaging techniques for detection of coronary artery disease // Expert Rev. Cardiovasc. Ther. 2010. № 1. P. 77–91.
9. Naser N., Buksa M., Sokolovic S., Hodzic E. The role of dobutamine stress echocardiography in detecting coronary artery disease compared with coronary angiography // Med. Arh. 2011. V. 65. № 3. P. 140–144.
10. Peteiro J., Bouzas-Mosquera A., Pazos P., Broullón F. J., Castro-Beiras A. Prognostic value of exercise echocardiography in patients with left ventricular systolic dysfunction and known or suspected coronary artery disease // Am. Heart J. 2010. № 2. P. 301–307.
11. Rodgers G. P., Ayanian J. Z., Balady G. Beasley J. W., Brown K. A., Gervino E. V., Paridon S., Boone A. W., Hirshfeld J. W. Jr., Lorell B. H., Rodgers G. P., Tracy C., Weitz H. H. American College of Cardiology/American Heart Association. Clinical Competence statement on stress testing: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association/American College of Physicians — American Society of Internal Medicine Task Force on Clinical Competence // J. Am. Coll. Cardiol. 2011. № 8. P. 741–751.
12. Sampson U.K., Dorbala S., Limaye A., Kwong R., Di Carli M., F. Diagnostic accuracy of rubidium-82 myocardial perfusion imaging with hybrid positron emission tomography/computed tomography in the detection of coronary artery disease // Ibid. 2012. № 1. P. 1052–1058.
13. Sharma R., Pellerin D. Stress echocardiography: a useful test for assessing

- cardiac risk in diabetes // *Vasc. Health Risk Manag.* 2009. № 1. P. 1–7.
14. *Sicari R., Nihoyannopoulos P., Evangelista A.* European Association of Echocardiography. Stress Echocardiography Expert Consensus Statement-Executive Summary: European Association of Echocardiography (EAE) (a registered branch of the ESC) // *Eur. Heart J.* 2009. № 3. P. 278–289.
 15. *Yao S., Bangalore S., Ahuja A.* Stress echocardiography: risk stratification, prognosis, patient outcomes and cost-effectiveness // *Minerva Cardioangiol.* 2009. № 3. P. 15–31.
- References**
1. *Bekker M. S.* Mathematical statistics and its role in medicine and health care. Kislovodsk: Kollegija. 2012. 216 p. (in Russian).
 2. WHO. News-bulletin № 317. Geneva: WHO, 2011. 132 p. (in Russian).
 3. *Mikheev N. N., Kuhtenkova V. P.* Tissue Doppler in Stress-Echocardiography with Dipyridamole and Dobutamine in Diagnosis of IHD. *Medicinskij vestnik MVD.* 2011. No. 2. V. 51. P. 11–14 (in Russian).
 4. *Mikheev N. N.* Stress-Echocardiography in Diagnosis of late Coronary Artery Bypass Stenosis. *Radiologija – praktika.* 2012. No. 2. P. 24–31 (in Russian).
 5. *Oshhepkova E. V.* Cardiovascular Diseases Mortality of the Population in Russian Federation in 2001–2006 years and the Ways on its Decrease. *Kardiologija.* 2009. No. 2. P. 67–72 (in Russian).
 6. *Trivozhenko A. B.* Stress Transesophageal Exercise Echocardiography. *Ul'trazvukovaja i funkcional'naja diagnostika.* 2009. No. 3. P. 29–38 (in Russian).
 7. *Chan A. K., Govindarajan G., Del Rosario M. L. et al.* Dobutamine stress echocardiography Doppler estimation of cardiac diastolic function: a simultaneous catheterization correlation study. *Echocardiography.* 2011. V. 28. No. 4. P. 442–447.
 8. *Mastouri R., Sawada S.G., Mahenthiran J.* Current noninvasive imaging techniques for detection of coronary artery disease. *Expert Rev. Cardiovasc. Ther.* 2010. No. 1. P. 77–91.
 9. *Naser N., Buksa M., Sokolovic S. et al.* The role of dobutamine stress echocardiography in detecting coronary artery disease compared with coronary angiography. *Med. Arh.* 2011. V. 65. № 3. P. 140–144.
 10. *Peteiro J., Bouzas-Mosquera A., Pazos P. et al.* Prognostic value of exercise echocardiography in patients with left ventricular systolic dysfunction and known or suspected coronary artery disease. *Am. Heart J.* 2010. No. 2. P. 301–307.
 11. *Rodgers G. P., Ayanian J. Z., Balady G. et al.* American College of Cardiology/American Heart Association. Clinical Competence statement on stress testing: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association/American College of Physicians – American Society of Internal Medicine Task Force on Clinical Competence. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2011. No. 8. P. 741–751.
 12. *Sampson U. K., Dorbala S., Limaye A. et al.* Diagnostic accuracy of rubidium-82 myocardial perfusion imaging with hybrid positron emission tomography/computed tomography in the detection of coronary artery disease. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2012. No. 1. P. 1052–1058.
 13. *Sharma R., Pellerin D.* Stress echocardiography: a useful test for assessing cardiac risk in diabetes. *Vasc. Health Risk Manag.* 2009. No. 1. P. 1–7.

14. Sicari R., Nihoyannopoulos P., Evangelista A. European Association of Echocardiography. Stress Echocardiography Expert Consensus Statement-Executive Summary: European Association of Echocardiography (EAE) (a registered branch of the ESC). Eur. Heart J. 2009. No. 3. P. 278–289.
15. Yao S., Bangalore S., Ahuja A. Stress echocardiography: risk stratification, prognosis, patient outcomes and cost-effectiveness. Minerva Cardioangiol. 2009. No. 3. P. 15–31.

Сведения об авторе

Михеев Николай Николаевич, доктор медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет» Минздрава России, заслуженный врач РФ.

Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.

Тел. +7 (499) 192-07-95. Электронная почта: miheevdoc@mail.ru

Mikheev Nikolay Nikolaevich, Ph. D. Med., Assistant Professor of Department of Radiology of Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov Ministry of Healthcare of Russia.

Address: Vucheticha ul., 9a, Moscow, 127206, Russia.

Phone number: +7 (499) 192-07-95. E-mail: miheevdoc@mail.ru

Финансирование исследования и конфликт интересов.

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Автор заявляет, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.