

УДК 616.127-005.4-072.85

Особенности диагностики ишемической болезни сердца. Ложноположительные и ложноотрицательные пробы с физической нагрузкой

В.В. Бугаенко, Н.Ю. Чубко, А.В. Цыж, М.П. Слободяник

*ГУ «Национальный научный центр “Институт кардиологии имени акад. Н.Д. Стражеско” НАМН Украины», Киев***КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ишемическая болезнь сердца, пробы с физической нагрузкой, частота сокращений сердца, эхокардиография

Прошло уже 90 лет, как в 1928 г. Feil и Siege впервые описали изменения сегмента ST и зубца T на электрокардиограмме (ЭКГ) при проведении проб с физической нагрузкой (ФН) у пациентов с возможной или документированной ишемической болезнью сердца (ИБС). В 1929 г. Master и Orpenheimer разработали стандартизованный протокол проведения нагрузочных проб для оценки функционального состояния пациентов с ИБС. С этого времени пробы с ФН стали широко внедряться в клиническую практику, и методы оценки проб с ФН постоянно совершенствуются.

В 1969 г. Шефард предложил расчетную таблицу предполагаемой пороговой мощности ФН при субмаксимальной частоте сокращений сердца (ЧСС) в зависимости от пола, возраста и массы тела.

В 1979 г. Е.Х. Chung составил формулу расчета субмаксимальной ЧСС при ФН:

$$ЧСС = (220 - \text{возраст}) \cdot 0,85.$$

На основании этой формулы была разработана таблица субмаксимальных значений ЧСС при ФН (табл. 1).

В 1981 г. О. Borg и соавторы предложили проводить оценку переносимости ФН по степени субъективных ощущений пациента (табл. 2).

Из этой шкалы следует, что если у пациента показатель составил 15–17 баллов, то он достиг

анаэробного порога, а если 18 баллов и более – что он выполняет максимальную ФН.

В 1996 г. В.И. Метелица предложил шкалу оценки нагрузочных проб по выраженности болевого синдрома (табл. 3).

Пробы с ФН прекращают при достижении пациентом расчетной субмаксимальной или максимальной ЧСС, при выявлении преходящих изменений на ЭКГ (депрессия или элевация сегмента ST), появлении нарушений ритма и проводимости или болевого синдрома, слабости, усталости, повышении артериального давления (АД): систолического – выше 230 мм рт. ст. и диастолического – выше 115 мм рт. ст. [2, 3].

Одним из основных критериев положительной пробы с ФН является горизонтальная или косонисходящая депрессия сегмента ST на 1 мВ и более от изолинии продолжительностью 60–80 мс, которая регистрируется в трех и более последовательных комплексах.

Глубина депрессии сегмента ST, косонисходящая депрессия сегмента ST с инверсией зубца T, на 1-й и 2-й ступени нагрузки (25–50 Вт) и малой величиной двойного произведения могут свидетельствовать о тяжелом атеросклеротическом поражении венечных артерий (ВА), о поражении ствола левой венечной артерии (ЛВА) или о многососудистом поражении ВА и неблагоприятном прогнозе.

Таблица 1
Субмаксимальная частота сокращений сердца при пробе с физической нагрузкой

Возраст, годы	85–90 % от максимальной ЧСС
20–29	175–180
30–39	170–175
40–49	165–170
50–59	160–165
60–69	155–160
70–79	150–155

Таблица 2
Шкала Борга

Баллы	Ощущение утомляемости
6–7	Минимальное
8–9	Очень незначительное
10–11	Незначительное
12–13	Средней тяжести
14–15	Тяжелое
16–17	Очень тяжелое
18–20	Невозможность продолжать пробу с ФН

Таблица 3
Шкала оценки стенокардии при пробе с физической нагрузкой

Уровень ощущений	Описание боли
1	Незначительные ощущения, начало стенокардии
2	Боль умеренная, вызывает определенный дискомфорт
3	Тяжелая интенсивная боль, пациент готов прекратить тест с ФН и требуется прием нитроглицерина
4	Очень интенсивная боль, пациент не может продолжать пробу с ФН

Сравнивая глубину снижения сегмента ST, пороговую мощность нагрузки и степень выраженности поражения ВА, F. Kubicek показал, что у лиц с нормальными коронарограммами средняя мощность достигнутой нагрузки составляла 103 Вт, при поражении только правой венечной артерии (ПВА) – 87,5 Вт, при поражении ЛВА – 80 Вт, при поражении ПВА и ЛВА – 68,5 Вт, при поражении ЛВА и огибающей ветви – 71 Вт, а при поражении трех сосудов – 51,5 Вт [4].

Вопрос об изменении зубца Т является спорным. Известно, что у 30 % здоровых лиц при непрерывной записи ЭКГ в течение 20 ч наблюдаются колебания амплитуды зубца Т, при этом чаще происходит ее увеличение в 2 раза, чем снижение. Однако увеличение зубца Т в отведении V4 в три раза и более при заострении его

вершины – всегда показатель ишемии, тогда как снижение вольтажа зубца Т на 25 % может указывать на возможную ишемию, а снижение на 50 % – на достоверную ишемию [5]. Позитивизация зубца Т во время нагрузки может быть объяснена появлением тахикардии, гипервентиляцией и т. д.

Чувствительность и специфичность проб с ФН определяют путем сравнения результатов пробы и данных коронароангиографии (КАГ). При сравнении результатов КАГ и нагрузочных проб было показано, что диагностика ишемии только по изменениям сегмента ST имеет некоторые ограничения (чувствительность метода составляет 67 %, а специфичность – 84 %) [1, 6].

С целью повышения информативности нагрузочных проб P. Maroko и E. Braunwald в 1973 г. предложили метод прекардиального картирования с регистрацией 49 отведений с переднебоковой поверхности грудной клетки с учетом суммарного смещения сегмента ST.

По результатам проба с ФН может быть оценена как положительная, отрицательная, ложноположительная и ложноотрицательная. Ложноположительные результаты пробы, по данным Д.Н. Аронова, составляют до 10 % случаев [2].

Причинами ложноположительной пробы могут быть:

- наличие гипертрофии миокарда;
- нарушения гормонального или электролитного баланса (прием эстрогенов);
- прием препаратов наперстянки (дигоксин);
- нарушение микроциркуляторного русла;
- низкий уровень гемоглобина (анемия);
- недостаток витамина К;
- нарушения функции вегетативной нервной системы с развитием в связи с этим синдрома гипервентиляции, сопровождающегося дыхательным алкалозом;
- прием диуретиков (гипокалиемия);
- пороки сердца (пролапс митрального клапана);
- врожденные аномалии ВА, извитость ВА, мышечные мостики.

Клинический случай 1

Больной Б., 39 лет (история болезни № 684 от 01.02.1016 г.), поступил в клинику для обследования в связи с выявленными изменениями на ЭКГ при проведении теста с ФН во время прохождения медицинской комиссии по месту

жительства (матрос). Жалобы отсутствуют. АД – 135/80 мм рт. ст., ЧСС – 78 в 1 мин.

Биохимический анализ крови: калий – 4,4 ммоль/л, натрий – 145 ммоль/л, мочевиная кислота – 455 мкмоль/л, активность аспартатаминотрансферазы (АСТ) – 24 Ед/л, глюкоза – 5,5 ммоль/л.

Липидограмма: общий холестерин (ОХС) – 4,4 ммоль/л, триглицериды – 1,17 ммоль/л, холестерин липопротеинов высокой плотности – 1,45 ммоль/л, холестерин липопротеинов низкой плотности (ХС ЛПНП) – 2,41 ммоль/л, холестерин липопротеинов очень низкой плотности (ХС ЛПОНП) – 0,54 ммоль/л, коэффициент атерогенности – 2,0.

Эхокардиография: аортальный клапан (АК) трехстворчатый, раскрытие АК 2,2 см; максимальный градиент на АК – 7 мм рт. ст. Митральный клапан (МК) – двустворчатый, движение разнонаправленное. Конечносистолический объем (КСО) – 41 мл, конечнодиастолический объем (КДО) – 113 мл. Конечносистолический размер (КСР) – 2,6 см; конечнодиастолический размер (КДР) – 4,8 см. Толщина межжелудочковой перегородки (ТМЖП) – 1,15 см; толщина задней стенки левого желудочка (ТЗСЛЖ) – 1,1 см. Фракция выброса левого желудочка (ФВЛЖ) – 61 %. Площадь правого предсердия (ПП) – 18 см², площадь левого предсердия (ЛП) – 20 см².

Заключение: нарушений сегментарной сократимости ЛЖ не выявлено. Клапанный аппарат не изменен. Размеры камер сердца не увеличены. Сократимость левого (ЛЖ) и правого (ПЖ) желудочков – хорошая.

Проведена нагрузочная проба на тредмиле. На третьей ступени нагрузки при ЧСС 156 в

1 мин и АД 185/75 мм рт. ст. регистрируется депрессия сегмента ST более 4 мм в отведениях II, III, aVF и более 2,0 мм в отведениях V4–V6. Болевой синдром отсутствовал. Восстановительный период – 7 мин 57 с (рис. 1).

Проведена стресс-эхокардиография с добутамином. При введении добутамина в высоких дозах (50 мкг/кг в 1 мин) четырехкратно с интервалом в 1 мин с добавлением 0,25 мг атропина внутривенно была достигнута ЧСС 130 в 1 мин и подъем АД до 180/90 мм рт. ст. Пациент пожаловался на дискомфорт, тошноту. Проба прекращена.

Заключение: нарушений региональной сократимости ЛЖ сердца не выявлено.

Анализируя полученные результаты пробы с ФН, можно было бы предположить, что у обследованного имеется выраженное многососудистое поражение ВА. Но при оценке пробы с ФН у данного пациента учитывались не только депрессия сегмента ST, а и пороговая мощность ФН (толерантность), наличие факторов риска, а также результаты стресс-теста с визуализацией сердца.

Пациенту проведена проба с гипервентиляцией. Продолжительность пробы – 30 с. При ЧСС 127 в 1 мин зарегистрирована косонисходящая депрессия сегмента ST с инверсией зубца Т в отведениях II, III, aVF и горизонтальная депрессия сегмента ST отведениях V4–V6 (рис. 2).

Мультиспиральная компьютерная томография. Пациент обследован в лаборатории лучевой диагностики, проведена мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) с определением коронарного кальция. При обработке полученных данных до контрастирования по про-

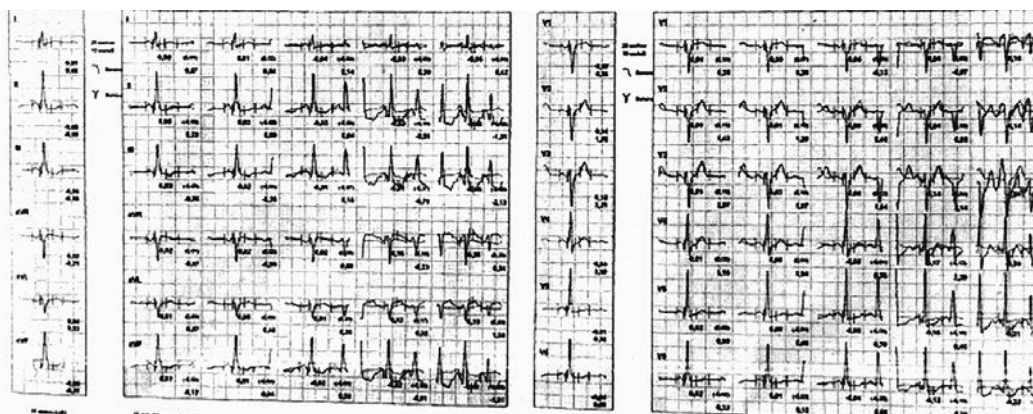


Рис. 1. Нагрузочная проба с депрессией сегмента ST более 4,0 мм в отведениях II, III, aVF и более 2,0 мм в отведениях V4–V6.

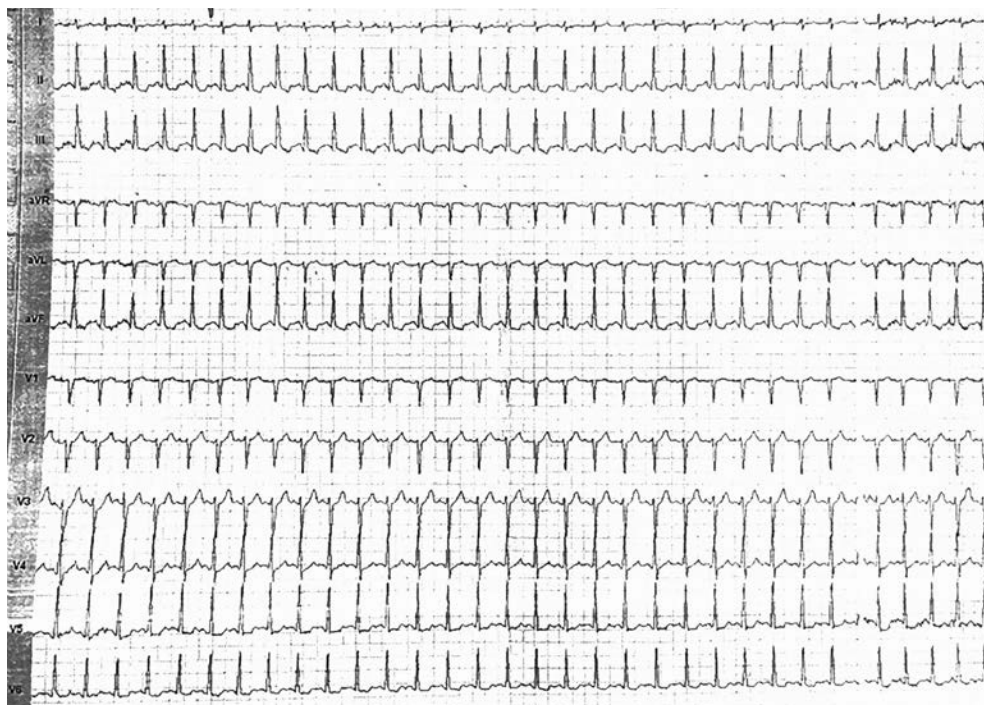


Рис. 2. Проба с гипервентиляцией, депрессия сегмента ST.

грамме Smartscor коронарного кальциноза не выявлено, индекс по Агатстону составил 0.

Заключение: МСКТ-признаков атеросклероза, кальциноза, стеноза ВА не выявлено.

Коронароангиография: ангиографических признаков атеросклеротического поражения ВА не выявлено. Сократительная функция миокарда сохранена.

Приведенный пример демонстрирует выявление бессимптомной депрессии сегмента ST при проведении пробы с ФН у молодого бессимптомного пациента без факторов риска. Проба оценена как ложноположительная, по всей видимости, связанная с нарушением функции вегетативной нервной системы и развитием синдрома гипервентиляции, сопровождающегося дыхательным алкалозом.

Диагноз: нейроциркуляторная дистония, психогенная форма, психогенный тахикардитический синдром легкой степени тяжести. ВА по результатам КАГ интактны.

Таким образом, при оценке пробы с ФН следует учитывать не только депрессию сегмента ST на 1 мм и более, а и толерантность к ФН, наличие факторов риска и результаты стресс-тестов с визуализацией сердца.

Клинический случай 2

Больной М., 41 год (история болезни № 8458 от 15.12.2015 г.), поступил в клинику с жалобами на периодические боли в области сердца, не всегда связанные с физической нагрузкой, ходьбой, чаще наблюдаются при подъеме АД. Подъем АД отмечает в течение 5 лет. При поступлении АД – 160/100 мм рт. ст., ЧСС – 75 в 1 мин. Ранее не обследовался и не лечился.

Электрокардиография: ЧСС 75–80 в 1 мин, RR 0,80–0,83 с, QS 0,08–0,10 с, QT 0,32 с, PQ 0,10–0,12 с. Наблюдается отклонение электрической оси сердца вправо более 90° с регистрацией высоких зубцов R (более 30 мм) в отведениях V3–V5, волны дельта в отведениях III, aVF, V3–V6 с элевацией сегмента ST в этих же отведениях, которая расценена как синдром ранней реполяризации (рис. 3).

Биохимический анализ крови: калий – 4,34 ммоль/л, натрий – 144 ммоль/л, креатинин – 101 мкмоль/л, мочевая кислота – 367 мкмоль/л, АСТ – 11 Ед/л, аланинаминотрансфераза (АЛТ) – 16 Ед/л, глюкоза – 5,8 ммоль/л, ОХС – 4,7 ммоль/л, триглицериды – 1,63 ммоль/л, белок – 74 г/л, гемоглобин –

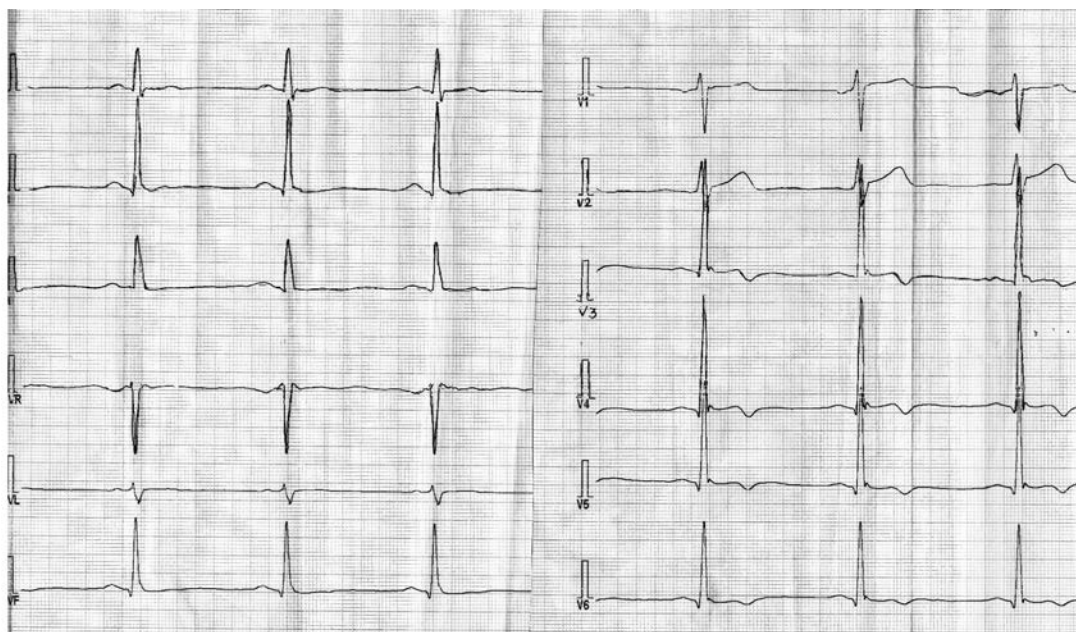


Рис. 3. ЭКГ покоя больного М., 41 год.

127 г/л, эритроциты – $5,68 \cdot 10^{12}/л$, СОЭ – 3 мм/ч.

Эхокардиография: АК трехстворчатый, раскрытие АК – 1,9 см, максимальный градиент на АК – 8 мм рт. ст. МК – двухстворчатый, движение разнонаправленное, минимальный обратный ток. КДО – 125 мл, КСО – 39 мл, КСР – 2,4 см, КДР – 4,8 см, ТМЖП – 1,2 см, ТЗСЛЖ – 1,2 см, ФВЛЖ – 68 %. Диаметр ЛП – 4,2 см, площадь ЛП – 25 см². Диаметр ПП – 3,2 см, площадь ПП – 15 см².

Заключение: некоторое утолщение и уплотнение межжелудочковой перегородки и уплотнение задней стенки ЛЖ. Диастолическая дисфункция ЛЖ I типа, E/A – 0,8; DT – 155 мс, E/E – 9 мс. Концентрическое ремоделирование ЛЖ. Митральная недостаточность I стадии.

Проведена нагрузочная проба на велоэргометре: на третьей ступени нагрузки при ЧСС 169 в 1 мин и АД 160/100 мм рт. ст. регистрируется депрессия сегмента ST до 2,6 мм в отведениях II, III, aVF, V3–V6, а также укорочение интервала PQ. Болевой синдром отсутствовал. Восстановительный период – 4 мин (рис. 4).

Проба с ФН расценена как положительная. Учитывая результаты теста с ФН, пациенту проведена стресс-эхокардиография с добутамином. Пациенту по протоколу, в общей сложности, введено 345 мкг/кг в 1 мин добутамина, из них четырехкратно с интервалом в 1 мин по

50 мкг/кг в 1 мин и троекратно с добавлением через 1 мин по 0,25 мг атропина.

При ЧСС 118 в 1 мин и АД 170/70 мм рт. ст. из-за субъективных ощущений тест с добутамином был прекращен. Изменений региональной сократимости не выявлено. Учитывая неоднозначные полученные результаты функциональных методов исследования, пациенту проведена КАГ.

Коронароангиография: ангиографических признаков атеросклеротического поражения ВА не выявлено. Сократительная функция миокарда сохранена.

Исходя из данных КАГ, результаты пробы с ФН были расценены как ложноположительные, по видимому, за счет развития преходящего синдрома преэкситации и незначительной гипертрофии верхушки ЛЖ сердца.

Окончательный диагноз: гипертоническая болезнь II стадии, повышение АД 2-й степени, гипертрофия ЛЖ. Риск 2 (умеренный). ВА по результатам КАГ интактные. Церебростенический, вестибулопатический синдромы.

Обсуждение

Представленные клинические случаи 1 и 2 свидетельствуют о том, что врачам-кардиологам и специалистам по функциональной диагностике следует помнить о вероятной сложности и неоднозначности интерпретации результатов

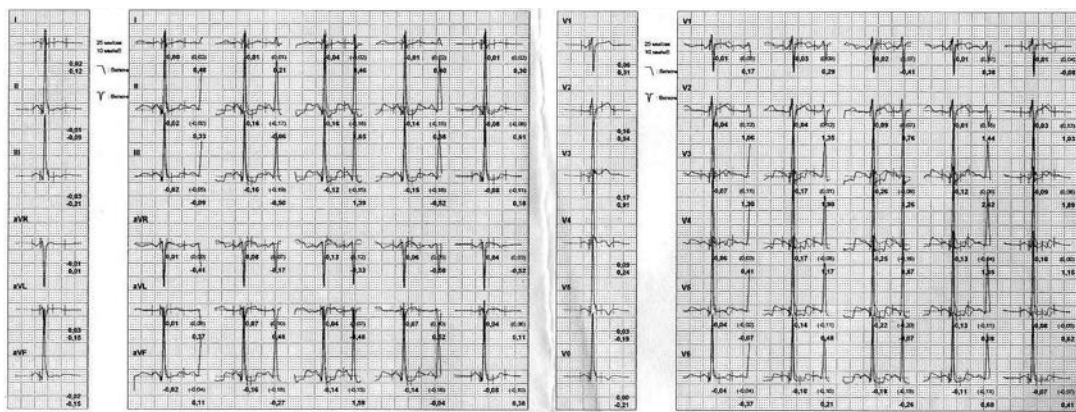


Рис. 4. Нагрузочная проба с депрессией сегмента ST до 2,6 мм в отведениях II, III, aVF, V3–V6.

проб с ФН. Оценивая результаты нагрузочного теста, необходимо сопоставлять полученные данные с данными других методов обследования: клиническое течение заболевания (жалобы пациента), лабораторные методы и результаты других инструментальных методов.

Как уже отмечалось, результаты проб с ФН могут быть не только ложноположительными, но и ложноотрицательными.

Причинами ложноотрицательной пробы могут быть:

- пациент не достиг пороговой мощности нагрузки или субмаксимальной ЧСС;
- гемодинамически незначимое или однососудистое поражение ВА, особенно у физически тренированных пациентов;
- после приема антиангинальных препаратов;
- при возникновении транзиторной ишемии миокарда одновременно на противоположных стенках ЛЖ с псевдонормализацией ЭКГ;
- при хорошо развитой сети коллатерального кровообращения.

Ложноотрицательные пробы отмечаются у 11–16 %, а у лиц с инфарктом миокарда или постинфарктным кардиосклерозом – более чем в 20 % случаев [1, 2].

Приводим клинический случай ложноотрицательной пробы с ФН.

Клинический случай 3

Больной Г., 47 лет (история болезни № 7700 от 26.11.2015 г.), поступил с жалобами на периодически возникающие боли в области сердца, не всегда связанные с физической нагрузкой (дистанционная ходьба). Подъем АД до 180/100 мм рт. ст. При амбулаторном осмотре с регистрацией ЭКГ (октябрь 2015 г.) было дано заключение о перенесенном инфаркте миокарда задней стенки ЛЖ без зубца Q. На рис. 5 представлена ЭКГ покоя.

Электрокардиография: ЧСС 61–60 в 1 мин, PQ 0,18 с, QRS 0,12 с, QT 0,40 с. Отклонение электрической оси сердца влево, нарушение процессов реполяризации задне-диафрагмальной стенки ЛЖ сердца и нарушение проводимости по передне-верхней ветви левой ножки пучка Гиса.

Биохимический анализ крови: калий – 4,7 ммоль/л, натрий – 144 ммоль/л, креатинин – 119 мкмоль/л, мочевая кислота – 251 мкмоль/л, АСТ – 11 Ед/л, АЛТ – 16 Ед/л, глюкоза – 5,3 ммоль/л, гемоглобин – 157 г/л, эритроциты – $5,98 \cdot 10^{12}/л$, СОЭ – 3 мм/ч.

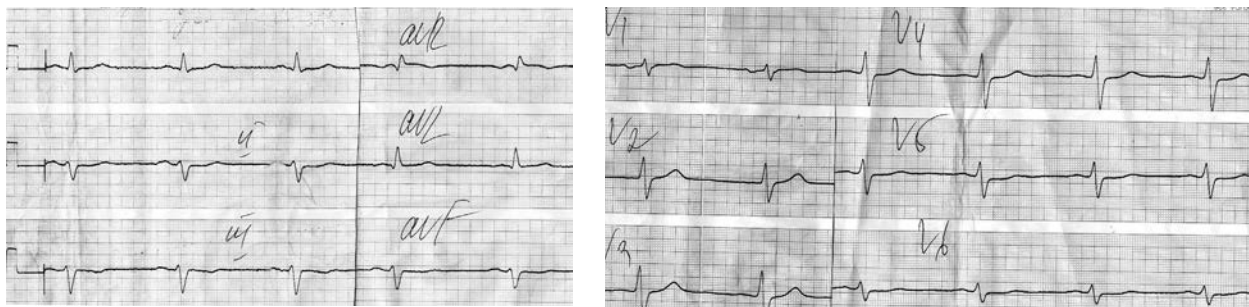


Рис. 5. ЭКГ больного Г., 47 лет, с нарушениями фазы реполяризации в отведениях III, aVF.

Липидограма: ОХС – 5,5 ммоль/л, триглицериди – 1,64 ммоль/л, ХС ЛПВП – 1,37 ммоль/л, ХС ЛПНП – 3,38 ммоль/л, ХС ЛПОНП – 0,75 ммоль/л, коефіцієнт атерогенності – 3,0.

Обрачаєт на себя внимание повышенное содержание ОХС и ХС ЛПНП, а также повышенный индекс атерогенности.

В соответствии с Европейскими рекомендациями по лечению дислипидемий (2011) и согласно рекомендациям Ассоциации кардиологов Украины по диагностике, профилактике и лечению дислипидемий (2011), целевой уровень ХС ЛПНП должен составлять:

- при очень высоком суммарном сердечно-сосудистом риске – < 1,8 ммоль/л и/или снижение на > 50 % от исходного уровня, когда целевой уровень не может быть достигнут;
- при высоком суммарном сердечно-сосудистом риске – < 2,5 ммоль/л;
- при умеренном сердечно-сосудистом риске – < 3 ммоль/л.

В представленном клиническом случае пациент отнесен к группе с очень высоким суммарным сердечно-сосудистым риском, и при адекватной терапии статинами уровень ХС ЛПНП у него должен составлять < 1,8 ммоль/л.

Более радикальный подход к контролю уровня ХС ЛПНП предложен в Канадских рекомендациях по лечению дислипидемий и сердечно-сосудистых заболеваний (2009).

Независимо от категории сердечно-сосудистого риска, снижение уровня ХС ЛПНП должно составлять ≥ 50 % от исходного.

Эхокардиография: аортальный клапан трехстворчатый, раскрытие АК 2,2 см, максимальный градиент на АК – 7 мм рт. ст. Аорта уплотнена, корень – 3,7 см, восходящая часть – 3,9 см. КДО – 120 мл, КСО – 50 мл, КСР – 2,9 см, КДР – 5,9 см, ТМЖП – 1,2 см, ТЗСЛЖ – 1,2 см, ФВ ЛЖ – 58 %. КДР ПЖ – 3,7 см. Диаметр ЛП – 3,9 см, площадь ЛП – 19 см². Диаметр ПП – 3,9 см, площадь ПП – 17 см².

Заключение: сократительная функция ЛЖ сердца сохранена. Незначительная гипертрофия ЛЖ.

Проведена нагрузочная проба на тредмиле по протоколу Брюса. Пациент выполнил нагрузку 12,1 МЕТ (6,8 км/ч) продолжительность нагрузки – 6 мин 54 с, достиг субмаксимальной ЧСС – 148 в 1 мин (88 %), АД – 150/80 мм рт. ст. Болевой синдром отсутствовал (0 баллов). Депрессия сегмента ST не выявлена. Восстановительный период – 1 мин 46 с (рис. 6).

Учитывая анамнез пациента и сомнительные результаты теста с ФН, больному проведена КАГ.

Заключение КАГ (протокол № 12 463/4096 от 24.11.2015 г.): окклюзия задней межжелудочковой ветви ПВА (коллатеральное заполнение ЛВА). Стеноз 70 % в проксимальной части и 50 % в средней трети передней межжелудочковой ветви ЛВА. Сократительная функция ЛЖ сердца сохранена.

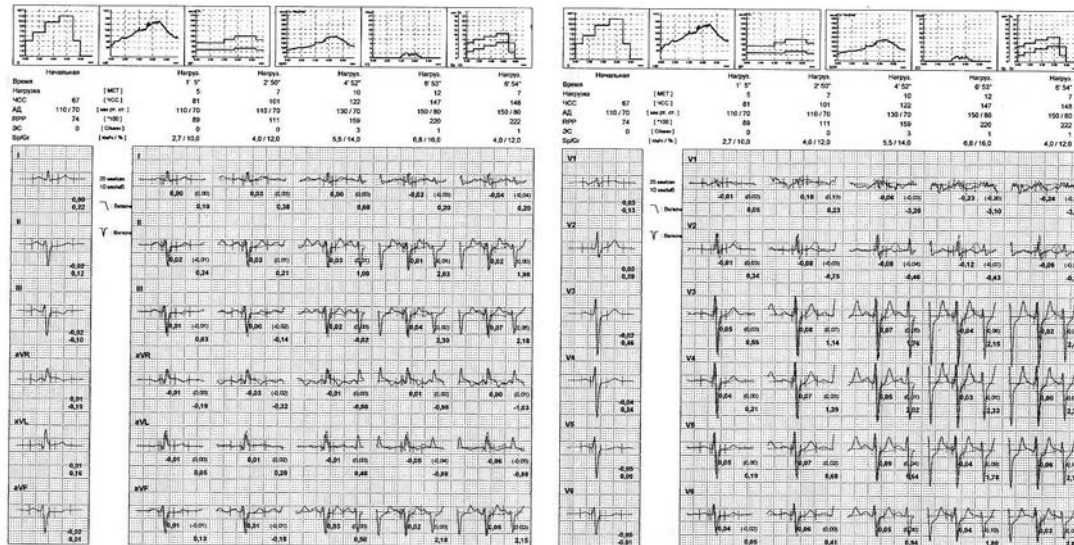


Рис. 6. ЭКГ больного Г., 47 лет, при проведении пробы с физической нагрузкой.

Приведенный пример демонстрирует ложноотрицательный результат пробы с ФН. Ложноотрицательный тест с ФН, по-видимому, обусловлен хорошо развитой коллатеральной сетью кровообращения, что и подтверждено результатами КАГ, а также, возможно, и развитием ишемии миокарда на противоположных стенках ЛЖ с псевдонормализацией ЭКГ.

Окончательный диагноз: ИБС: стабильная стенокардия напряжения II функционального класса. Постинфарктный (инфаркт миокарда задней стенки ЛЖ Q, октябрь 2015 г.) кардиосклероз. Стенозирующий атеросклероз ВА по результатам КАГ (24.11.2015). Окклюзия ПВА, стеноз 50–70 % передней межжелудочковой ветви ЛВА, стеноз 50–70 % огибающей ветви ЛВА. Гипертоническая болезнь III стадии, повышение АД 3-й степени. Риск 3 (высокий). Сердечная недостаточность I стадии. Гиперхолестеринемия.

Пациент направлен в Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии имени Н.М. Амосова НАМН Украины для проведения аортокоронарного шунтирования.

Рекомендован постоянный прием бисопролола в дозе 5 мг, периндоприла в дозе 10 мг, аспирина-кардио в дозе 100 мг, аторвастатина в дозе 20 мг.

Обсуждение

Оценивая результаты исследования, специалист должен указать в протоколе:

- расчетную субмаксимальную и максимальную ЧСС, расчетную субмаксимальную пороговую мощность нагрузки;
- критерии (причины) прекращения пробы;
- продолжительность теста;
- ЧСС и АД до нагрузки, на пике нагрузки и в период реституции;
- при наличии болевого синдрома – его балльную оценку;
- оценить результаты пробы (положительная, отрицательная, сомнительная или неинформативная).

Проба положительная – при наличии признаков ишемии на ЭКГ как с наличием, так и без наличия типичного ангинозного болевого синдрома.

Проба отрицательная – пациент достиг максимальной или субмаксимальной ЧСС без изменений ЭКГ, болевой синдром отсутствует.

Проба не информативна – пациент не достиг субмаксимальной ЧСС и отказался от дальнейшего проведения пробы, на ЭКГ признаков ишемии миокарда нет, болевой синдром отсутствует.

Проба сомнительная – проба прекращена из-за болевого синдрома, без изменений на ЭКГ по ишемическому типу, или при появлении на ЭКГ нарушений ритма и проводимости, снижении систолического АД у лиц без инфаркта миокарда в анамнезе.

Следует помнить о том, что результаты пробы с ФН также позволяют оценить эффективность лечения и спрогнозировать течение заболевания, в частности вероятность развития стенокардии, инфаркта миокарда или коронарной смерти. Относительный риск неблагоприятных событий у лиц с положительными пробами возрастает, и в популяции у бессимптомных пациентов с депрессией сегмента ST при пробе с ФН абсолютный риск сердечно-сосудистых событий составляет 1–2 %, а у лиц с ИБС со стабильной стенокардией – 2–6 % случаев в год.

В результате анализа отдаленного прогноза в зависимости от числа пораженных ВА установлено, что сердечно-сосудистый риск зависит от количества пораженных сосудов и при поражении одного сосуда составляет 1,2 %, двух – 3,2 %, трех – 5,8 % случаев в год.

Маркерами неблагоприятного прогноза являются:

- продолжительность пробы с ФН (пациент не может выполнить вторую ступень нагрузки);
- низкая пороговая мощность ФН (25–50 Вт);
- время появления депрессии сегмента ST с амплитудой смещения ≥ 2 мм в нескольких отведениях ЭКГ;
- продолжительность восстановительного периода более 6 мин;
- элевация сегмента ST, приступ тяжелой стенокардии, брадикардия или желудочковые нарушения ритма высоких градаций;
- отсутствие прироста систолического АД в ответ на ФН или его снижение на 20 мм рт. ст. и более.

Приведенные критерии могут свидетельствовать о тяжелом атеросклеротическом поражении ВА и являются основанием (необходимостью) для проведения коронароангиографии и решения вопроса о хирургическом лечении, стентировании или аортокоронарном шунтировании.

Конфликта интересов нет.

Участие авторов: проект работы, написание статьи – В.Б.; сбор и анализ материала – Н.Ч., А.Ц.; подготовка материала к печати – М.С.

Литература

1. Викторов А.П., Воронков Л.Г. Фармакологические пробы в кардиологии. – К.: Морион, 1998. – 64 с.
2. Жарінов О.Й., Куць В.О., Тхор Н.В. Навантажувальні проби в кардіології. – К.: Медицина світу, 2006. – 89 с.
3. Коваленко В.М., Лутай М.І. Серцево-судинні захворюван-

ня. Рекомендації з діагностики, профілактики та лікування. – К.: Морион, 2011. – 408 с.

4. Fletcher C., Balady G.J., Amsterdam E.A. et al. Exercise standards for testing and training. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association // *Circulation*. – 2001. – Vol. 104. – P. 1694–1740.

5. Gibbons R.J., Balady G.J., Bricker J.T. et al. ACC/AHA 2002 guideline update for exercise testing: a report of the American College of Cardiology / American Heart Association Task Force on Practice Guidelines / Committee on Exercise Testing // *Amer. Coll. Cardiol.* – 2002. – Vol. 40. – P. 153–1540.

6. Rodgers G.P., Ayanian J.Z., Balady G.J. et al. American College of Cardiology / American Heart Association clinical competence statement on exercise testing // *J. Amer. Coll. Cardiol.* – 2000. – Vol. 36. – P. 1441–1453.

Надійшла 19.04.2016 р.

Особливості діагностики ішемічної хвороби серця. Хибно позитивні та хибно негативні проби з фізичним навантаженням

В.В. Бугаєнко, Н.Ю. Чубко, О.В. Циж, М.П. Слободяник

ДУ «Національний науковий центр “Інститут кардіології імені акад. М.Д. Стражеска” НАМН України», Київ

У статті описано шкали бальної оцінки, формули та методичні підходи для оцінки результатів проб з фізичним навантаженням на велоергометрі та тредмілі. Наведено результати стрес-тестів з добутамінном реєстрацією ехокардіограми, мультиспіральної комп'ютерної коронарографії з визначенням вмісту коронарного кальцію з метою уточнення діагнозу ішемічної хвороби серця. Представлено три клінічних випадки хибно позитивних і хибно негативних проб з фізичним навантаженням, які демонструють певні складності, що можуть виникнути при інтерпретації результатів тестів з фізичним навантаженням, та їх причини.

Ключові слова: ішемічна хвороба серця, проби з фізичним навантаженням, частота скорочень серця, ехокардіографія.

Features of diagnosis of the ischemic heart disease. False-positive and false-negative exercise tests

V.V. Bugayenko, N.Yu. Chubko, O.V. Tsyzh, M.P. Slobodanyk

National Scientific Center «M.D. Strazhesko Institute of Cardiology of NAMS of Ukraine», Kyiv, Ukraine

This article reviews scores and methodology of the assessment of the exercise test. The results of dobutamine ECG stress-tests, multispiral computer tomography determination of coronary calcium for diagnosis of the ischemic heart disease are presented. Clinical cases of false-positive and false-negative exercise tests demonstrating difficulties of exercise test results interpretation and their causes are discussed.

Key words: ischemic heart disease, exercise test, heart rate, echocardiography.