

В.В. Коломиец, д.м.н., профессор, К.А. Бобрышев, д.м.н., С.Н. Тюрина, к.м.н., кафедра внутренней медицины № 2 Донецкого национального медицинского университета им. М. Горького

Кардиомегалия: верификация синдромного диагноза

Наличие этого синдрома обычно допускают, основываясь на данных расспроса, осмотра/пальпации, перкуссии и аускультации. Следующим этапом диагностики является подтверждение кардиомегалии с помощью 3 рутинных методов инструментального обследования (табл. 1).

Таблица 1. Рутинные методы диагностики, верифицирующие кардиомегалию
1. Электрокардиография – вольтажные критерии 2. Рентгенография органов грудной клетки – кардиоторакальный индекс 3. Эхокардиография – размер полости / толщина стенки левого желудочка

Электрокардиография

Электрокардиографические (ЭКГ) признаки увеличения левого желудочка (ЛЖ) обусловлены повышением массы сердечной мышцы и дистрофическими изменениями в ней. Эти процессы вызывают ряд электрофизиологических нарушений, или электрическое remodelирование миокарда (табл. 2).

Таблица 2. Электрофизиологические процессы, ассоциирующиеся с увеличением ЛЖ
Повышение электрической активности миокарда ЛЖ вследствие его гипертрофии 1. Увеличение амплитуды зубца R в левых грудных отведениях (V ₅ , V ₆) и амплитуды зубца S в правых грудных отведениях (V ₁ , V ₂) 2. Отклонение электрической оси сердца влево – увеличение амплитуды зубца R в отведениях I, aVL и амплитуды зубца S в отведениях III, aVF Удлинение пути прохождения электрического импульса по миокарду ЛЖ вследствие его гипертрофии 3. Увеличение длительности интервала внутреннего отклонения комплекса QRS в левых грудных отведениях (V ₅ , V ₆) 4. Блокада левой ножки пучка Гиса 5. Зазубренность комплекса QRS Нарушения процессов реполяризации в миокарде ЛЖ вследствие его дистрофии и субэндокардиальной ишемии 6. Перегрузка ЛЖ – косинусоидная депрессия сегмента ST (точка j ниже изолинии), асимметричный и отрицательный/двухфазный зубец T в левых грудных отведениях (V ₅ , V ₆) 7. Реципрокная элевация сегмента ST в правых грудных отведениях (V ₁ , V ₂) Повышение электрической активности миокарда левого предсердия вследствие его гипертрофии/дилатации 8. M-mitrale

Общепринятые ЭКГ-критерии, позволяющие дифференцировать гипертрофию и дилатацию ЛЖ, отсутствуют. Поэтому любое увеличение ЛЖ в электрокардиографии принято обозначать термином «гипертрофия». Считается, что наиболее высокой диагностической ценностью обладают ЭКГ-признаки, отражающие повышение электрической активности (электродвижущей силы) миокарда ЛЖ. При этом в отведениях, обращенных к ЛЖ (V₅, V₆, I, aVL), и правому желудочку (ПЖ; V₁, V₂), основные зубцы комплекса QRS (соответственно R и S), не изменяя обычной направленности, увеличивают свою амплитуду, или вольтаж (табл. 3).

Таблица 3. Причины увеличения вольтажа комплекса QRS при кардиомегалии
1. Повышение массы ЛЖ 2. Увеличение площади поверхности ЛЖ 3. Повышение внутрижелудочкового объема крови 4. Более тесное прилегание ЛЖ к поверхности грудной клетки

Роль массы ЛЖ иллюстрируется данными компьютерного моделирования. В частности, было показано, что увеличение диаметра кардиомиоцитов на 15% приводит к возрастанию амплитуды зубца R на 36%. Связь внутрижелудочкового объема крови с вольтажом комплекса QRS объясняется эффектом Броди (Brody): кровь хорошо проводит электрический ток, поэтому увеличение ее внутрисердечного объема обуславливает рост электродвижущей силы сердца. Более тесное прилегание сердца к грудной клетке сокращает расстояние между центром ЛЖ и активными электродами отведений V₅ и V₆.

Таким образом, для диагностики гипертрофии ЛЖ широкое распространение получили так называемые вольтажные критерии. Индекс Соколова-Лайона (Sokolow-Lyon) (табл. 4) характеризуется низкой чувствительностью, но высокой специфичностью (табл. 8). Критерий Корнелла (Cornell) обладает почти вдвое большей чувствительностью и практически такой же специфичностью.

Малая чувствительность вольтажных критериев отчасти может быть объяснена существованием множества помех, препятствующих проведению электрического

Таблица 4. Вольтажные критерии гипертрофии ЛЖ
Индекс Соколова-Лайона* S _{V1} + R _{V5-V6} ≥ 35 мм** , ***, **** или R _{V5-V6} ≥ 26 мм или R _{aVL} ≥ 11 мм Вольтажный критерий Корнелла R _{aVL} + S _{V3} > 28 мм (у мужчин) и R _{aVL} + S _{V3} > 20 мм (у женщин) Прочие индексы 1. Амплитуда зубца R или S в любом отведении от конечностей > 20 мм 2. Суммарная амплитуда максимальных зубцов комплекса QRS (R, S) во всех 12 отведениях > 175 мм 3. Признак Губнера-Унгерлейдера (Gubner-Ungerleider) – R _I + S _{III} > 25 мм *Индекс применим для лиц в возрасте > 40 лет. У более молодых людей специфичность показателя существенно снижается. **Амплитуда зубца R измеряется в том отведении, где она больше. ***При блокаде левой ножки пучка Гиса гипертрофия ЛЖ диагностируется, если S _{V1} + R _{V5} ≥ 45 мм. Определенную помощь в таких случаях может оказать наличие P-mitrale и расширение комплекса QRS до > 155 мс. ****У пациентов с блокадой правой ножки пучка Гиса, при которой уменьшается амплитуда зубца S в правых грудных отведениях, ЭКГ-диагностика гипертрофии ЛЖ проблематична.

импульса от миокарда к поверхности грудной клетки. В то же время вольтажные критерии демонстрируют высокую специфичность, что, вероятно, обусловлено сравнительно небольшой долей пациентов с минимальными потерями электричества на маршруте «сердце–кожа». Факторы, маскирующие и имитирующие ЭКГ-проявления гипертрофии ЛЖ, т. е. заведомо снижающие соответственно чувствительность и специфичность этого метода, перечислены в таблице 5.

Вольтажное произведение Корнелла является более интегративным показателем, поскольку принимает во внимание оба следствия гипертрофии ЛЖ (табл. 2): и повышение электрической активности миокарда,

Таблица 5. Факторы, уменьшающие ценность электрокардиографии как метода диагностики гипертрофии миокарда
Маскирующие факторы* (ложноотрицательные результаты) Физиологические факторы 1. Гиперстеническая грудная клетка 2. Крупные молочные железы Патологические факторы 3. Ожирение 4. Анасарка (отек мягких тканей грудной клетки) 5. Плевральный выпот 6. Перикардиальный выпот 7. Хроническое обструктивное заболевание легких, особенно у пациентов с эмфизематозной грудной клеткой 8. Гипертрофия ПЖ 9. Выраженный кардиосклероз 10. Амилоидоз сердца 11. Гипотиреоз Имитирующие факторы** (ложноположительные результаты) Технический фактор 1. Неверная калибровка электрокардиографа Физиологические факторы 2. Негроидная раса 3. Астеническая (тонкая) грудная клетка, особенно у лиц высокого роста 4. Подростковый возраст (у мальчиков) 5. Профессиональные занятия спортом («спортивное сердце»)
Патологические факторы 6. Анемия 7. Левосторонняя мастэктомия

*Вероятность влияния маскирующих факторов, а значит, и наличия ложноотрицательного результата возрастает при снижении вольтажа зубцов ЭКГ, причину которого можно установить далеко не всегда. Правда, соответствующие нормативные показатели отсутствуют. Тем не менее ориентировочно считают, что в норме в ≥ 1 из стандартных отведений / отведений от конечностей амплитуда доминирующего зубца (R или S) комплекса QRS составляет ≥ 5 мм, а в грудных отведениях – ≥ 10 мм (L. Ganz, E. Curfiss, 2008). Существует и альтернативный подход: суммарная амплитуда зубцов R и S в стандартных (I, II, III) или грудных отведениях должна быть ≥ 15 мм (F. Cosio et al., 2011). Таким образом, о возможности ложноотрицательного результата ЭКГ-исследования необходимо подумать в том случае, если амплитуда комплекса QRS во всех стандартных отведениях и в отведениях от конечностей < 5 мм или во всех грудных отведениях < 10 мм либо если суммарная амплитуда зубцов R и S в отведениях I, II, III, V₁-V₆ < 15 мм.
**Вероятность влияния имитирующих факторов, а значит, и наличия ложноположительного результата возрастает при повышении вольтажа зубцов ЭКГ. Хотя соответствующие нормативные показатели отсутствуют, тем не менее ориентировочно считают, что в норме ни в одном из стандартных отведений или отведений от конечностей амплитуда комплекса QRS не должна быть > 22 мм, а в грудных отведениях – > 25 мм (В.Н. Орлов, 1997). Следовательно, о возможности ложноположительного результата ЭКГ-исследования необходимо подумать в том случае, если амплитуда комплекса QRS в отведениях III, aVF > 22 мм или, что имеет меньшее значение, в отведениях V₃-V₄ > 25 мм.

и замедленное проведение электрического импульса в нем. Иными словами, в формулу расчета вольтажного произведения Корнелла включена как амплитуда зубца R, так и ширина комплекса QRS (табл. 6).

Таблица 6. Вольтажное произведение Корнелла
(R _{aVL} + S _{V3}) × QRS* (у мужчин) (R _{aVL} + S _{V3} + 6) × QRS* (у женщин) > 2440 мм·мс**
*В литературе отсутствуют указания по выбору отведения, в котором врачу следует измерять ширину комплекса QRS, высчитывая вольтажное произведение Корнелла. Авторы данного критерия использовали с этой целью компьютерную программу, измерявшую (с точностью до 2 мс) ширину комплекса QRS во всех 12 отведениях, а затем рассчитывавшую среднюю величину (P. Okin et al., 1995). Однако для повседневной практики такой подход неприменим. Поскольку в грудных отведениях ширина комплекса QRS на 10-20 мс больше, чем во фронтальных, имеет смысл прибегнуть к рекомендациям В.Н. Орлова – автора общепризнанного «Руководства по электрокардиографии» (1997): «Продолжительность комплекса QRS лучше определять в стандартных отведениях (преимущественно во II стандартном отведении) или в усиленных отведениях от конечностей. При этом учитывают наибольшую ширину комплекса QRS у данного больного». **Иногда в качестве порогового значения используют величину, равную 2436 мм·мс.

Балльная шкала Ромилта-Эстеса (Romhilt-Estes) (табл. 7) учитывает практически все электрофизиологические процессы, ассоциирующиеся с увеличением ЛЖ (табл. 2). Благодаря этому балльная шкала Ромилта-Эстеса несколько чувствительнее вольтажных критериев (табл. 8), однако из-за относительной трудоемкости на практике ее используют реже.

В Клинических рекомендациях по артериальной гипертензии ESH/ESC (2013) для рутинной диагностики гипертрофии ЛЖ у пациентов с артериальной гипертензией (АГ) рекомендуется использовать индекс Соколова-Лайона или вольтажное произведение Корнелла. Именно эти критерии являются независимыми предикторами сердечно-сосудистых событий, особенно у больных > 55 лет.

Таблица 7. Балльная шкала Ромилта-Эстеса
1. Вольтаж зубцов В любом отведении от конечностей R или S ≥ 20 мм или S _{V1} или S _{V2} ≥ 20 мм или R _{V5} или R _{V6} ≥ 30 мм 2. Перегрузка ЛЖ Смещение сегмента ST и направленность зубца T, противоположные направленности основного зубца комплекса QRS в том же отведении: в отсутствие приема сердечных гликозидов 3 балла на фоне приема сердечных гликозидов 1 балл 3. Увеличение левого предсердия Отрицательная фаза зубца P _{V1} ≥ 1 мм по амплитуде и ≥ 40 мс по длительности (площадь отрицательной фазы P _{V1} ≥ 40 мм·мс) 3 балла 4. Отклонение электрической оси сердца влево Резкое отклонение электрической оси влево (< α ≤ -30°) 2 балла 5. Расширение комплекса QRS Ширина комплекса QRS ≥ 90 мс 1 балл 6. Увеличение интервала внутреннего отклонения Интервал внутреннего отклонения в отведениях V ₅ и/или V ₆ ≥ 50 мс 1 балл Критерии диагностики гипертрофии ЛЖ: определенная гипертрофия ЛЖ – ≥ 5 баллов; вероятная гипертрофия ЛЖ – 4 балла

Однако из таблицы 8 следует, что в практической работе для диагностики гипертрофии ЛЖ наиболее целесообразно использовать вольтажное произведение Корнелла, которое по трудоемкости не намного сложнее индекса Соколова-Лайона, а по специфичности лишь незначительно уступает ему. Исключительную ценность вольтажное произведение Корнелла представляет при наличии факторов, маскирующих гипертрофию ЛЖ.

Не имея по сравнению с вольтажным произведением Корнелла никаких диагностических или прогностических преимуществ, балльная шкала Ромилта-Эстеса в то же время позволяет получить более отчетливое представление о функциональных (электрофизиологических) последствиях увеличения ЛЖ.

На практике нередко сравнивают амплитуды зубцов R в отведениях V₄-V₆, для которых в норме характерно следующее соотношение: R_{V4} > R_{V5} > R_{V6}. Гипертрофию ЛЖ констатируют, если R_{V4} ≤ R_{V5} ≤ R_{V6} или R_{V4} ≤ R_{V5} ≥ R_{V6}, т. е. при отсутствии закономерного убывания амплитуды зубцов R от V₄ к V₆. Однако этот качественный критерий, который предпочитают отечественные врачи, при всей своей простоте и наглядности не имеет доказательной базы. Кроме того, вполне очевидно, что соотношение амплитуд зубцов R в V₄-V₆ определяется точностью наложения грудного электрода, а значит, подвержено влиянию технической ошибки и заведомо должно иметь невысокую специфичность.

Продолжение на стр. 28.