

К. С. КАРАМОВ, К. П. АЛЕХИН и Ж. А. БАЗИЯН

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МИОКАРДА У БОЛЬНЫХ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА

Исследование электрической активности миокарда в общем диагностическом комплексе при выявлении нарушений сердечной деятельности у лиц пожилого и старческого возраста занимает одно из ведущих мест. Для получения большой информации требуется разработка новых принципов и вариантов регистрации электрической активности сердца, расширение количественного и качественного анализа специфических показателей. В этом отношении большое значение имеет применение метода электрического дифференцирования, который положен в основу новой методики (получения кривой ГСА—график зависимости скорости изменения разности потенциалов от ее амплитуды), разработанной в лаборатории функциональной диагностики НИИКЭМ.

Метод электрического дифференцирования позволяет получить кривые, выражающие скорость изменения разности потенциалов, которые можно изучать как отдельно, так и совместно с соответствующими отведениями обычной ЭКГ. Некоторые авторы [1, 10, 11] изучали диагностические возможности дифференцирования сигнала электрической активности миокарда. Применяемая ими методика помогает выявить весьма ценные показатели, однако производит дифференцирование только части элементов ЭКГ (зубцов комплекса QRS). Для целей клиники немаловажно изучение сигнала не только деполяризации, но и реполяризации желудочков сердца, особенно в сопоставлении с таковым же недифференцированным сигналом в виде графика, чему и посвящена настоящая работа.

Материал и методы. Данное сообщение основано на наблюдениях над 115 больными и здоровыми (70 мужчин и 45 женщин) пожилого и старческого возраста. В зависимости от клинических показателей больных мы разделили на 2 группы. В I группу вошли 65 человек с ишемической болезнью сердца; 20 из них в прошлом—в течение последних четырех лет—перенесли инфаркт миокарда и 8—острое повреждение миокарда (лезия). У 15 больных в момент обследования были обнаружены признаки свежих ишемических повреждений (свежий инфаркт или лезия). Остальные больные страдали приступами стенокардии, которые у них наступали или в покое или после физического напряжения. На ЭКГ у них обнаруживались признаки диффузного кардиосклероза. Во II группу вошли 50 здоровых (по клиническим данным) лиц в возрасте от 60 до 90 лет. Для контроля нами обследованы 100 здоровых людей в возрасте от 20 до 30 лет.

У всех обследованных регистрировалась ЭКГ в общепринятых 12 отведениях и одновременно с ней в тех же отведениях кривая ГСА, полученная в процессе техниче-

кого совершенствования метода электрического дифференцирования. Благодаря применению дифференцирующего устройства с активным элементом—операционным усилителем с глубокой отрицательной обратной связью и дополнительного усилителя электрического сигнала, была получена крупномасштабная дифференциальная электрокардиограмма (ДЭКГ). В дальнейшем был разработан принцип сопоставления ДЭКГ с ЭКГ, векторфункции которых действуют по осям абсцисс (ДЭКГ) и ординат (ЭКГ). При помощи X-Y пишущего аппарата получалась крупномасштабная осциллографическая фигура типа Лиссажу при одновременном воздействии двух отклоняющих сил, одних и тех же ДЭК и ЭКГ отведений. Полученная таким путем кривая является графиком зависимости скорости изменения разности потенциалов от ее амплитуды и обозначена нами как кривая ГСА (график скорости от амплитуды).

Результаты и их обсуждение. Наши данные показали, что кривая ГСА здоровых людей состоит из трех разных по величине петель (рис. 1), которые соответствуют деполяризации предсердий (малая по величине петля P), деполяризации желудочков (большая по величине петля



Рис. 1. Кривые ГСА, снятые у здорового мужчины А., 22 лет. а) II стандартное отведение. Все три петли P, QRS и T располагаются в I—II квадрантах, т. е. выше оси абсцисс; б) отведение V_4 . Петли P, T и большая часть петли QRS располагаются в I—II квадрантах, т. е. выше оси абсцисс. Направление записи всех петель против часовой стрелки.

QRS) и реполяризации желудочков (средняя по величине петля T). При анализе кривой ГСА весьма существенно определение плоскостной ориентации ее петель. Для этой цели мы использовали прямоугольную систему координат, за нулевую точку которой принималась изоэлектрическая точка кривой ГСА, каждого изучаемого отведения. Во всех отведениях ГСА направление записи трех петель всегда было против часовой стрелки.

При сопоставлении кривых ГСА с ЭКГ в каждом отведении была отмечена закономерная связь расположения петель кривой ГСА в квадрантах прямоугольной системы координат с направлением зубцов ЭКГ. Так, при расположении петли в I—II квадрантах, т. е. выше оси абсцисс, соответствующий зубец ЭКГ был положительным, а при расположении петли в III—IV квадрантах, т. е. ниже оси абсцисс, — отрицательным. Начальная (центробежная) часть петли, расположенная в I квадранте, соответствует восходящему колену положительного зубца ЭКГ, конечная (центростремительная) часть петли, расположенная во II квадранте, — нисходящему колену положительного зубца; центробежная часть петли, расположенная в III квадранте, соответствует настоящему колену отрицательного зубца ЭКГ, центростремительная часть петли, расположенная в IV квадранте, — восходящему колену отрицательного зубца.

В каждом отведении кривой ГСА у здоровых людей определялась вытянутая в сторону центробежной части форма петли QRS, обусловленная большей скоростью движения луча в период формирования центробежной части петли по сравнению с центростремительной ее частью. Петля T имела иную форму — выступающую в сторону центростремительной части, и была обусловлена большей скоростью движения луча в период формирования центростремительной части петли. Это объясняется различными соотношениями скоростей изменения разности потенциалов в начале и в конце деполяризации и реполяризации желудочков сердца.

У здоровых людей петли ГСА были всегда замкнуты в стандартных, усиленных от конечностей и левых грудных отведениях, что соответствовало положению S—T ЭКГ на изолинии.

При анализе кривой ГСА мы определяли следующие основные показатели: а) величину петель, соответствующую величине зубцов ЭКГ; б) плоскостную ориентацию петель, которая соответствовала направлению зубцов ЭКГ; в) форму петель; деформация петель кривой ГСА не всегда соответствовала изменению формы зубцов ЭКГ, часто при сердечной патологии определялась многообразная, изолированная деформация петель, которая встречалась в самых разнообразных вариантах; г) скоростные показатели, определяемые главным образом по кривым ГСА.

Форма петли зависит от изменения скоростных показателей, которые определяются расстоянием от оси ординат до любой точки кривой ГСА в период формирования центробежной или центростремительной части петли. Для характеристики формы петли можно использовать

расстояние наиболее удаленной точки центробежной или центростремительной части петли от оси ординат—точка максимальной скорости (ТМС), которая определяет скорость изменения разности потенциалов. Расстояние прямо пропорционально скорости.

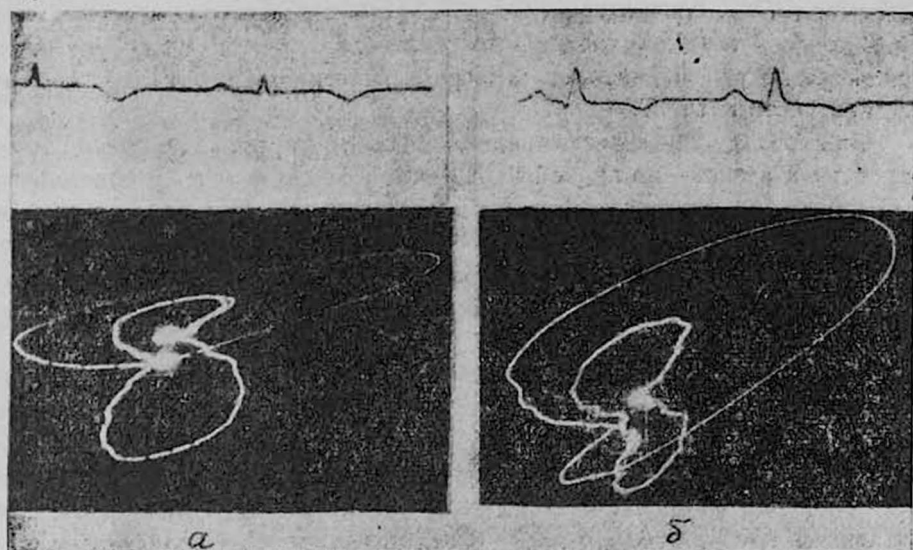


Рис. 2. Запись ЭКГ и соответствующей ей кривой ГСА во II стандартном отведении. а) у больного Ш., 74 лет, со свежим ишемическим повреждением сердечной мышцы (клинически инфаркт миокарда); б) у больного Д., 67 лет, с фиброзно-очаговым поражением после перенесенного в прошлом инфаркта миокарда. Объяснение в тексте.

Наиболее выраженные изменения кривой ГСА были обнаружены в I группе. При этом были отмечены изменения почти всех ее элементов, особенно петль QRS и T. У 40 больных отмечена незамкнутость петль, которая, судя по нашим наблюдениям, весьма характерна для хронической коронарной недостаточности. На кривой ГСА мы отметили 2 вида незамкнутости: а) когда точка перехода петли QRS в петлю T находится выше изоэлектрической точки (рис. 3 в, г); б) когда точка перехода петли QRS в петлю T находится ниже изоэлектрической точки (рис. 2). Аналогичный признак на ЭКГ—смещение S—T выше или ниже изоэлектрической линии—был обнаружен значительно реже (отсутствовал у 18 больных при наличии соответствующего признака на кривой ГСА).

Изменение ориентации петли T (перемещение петли в III—IV квадранты, т. е. ниже оси абсцисс) и особенно дискордантное ее расположение относительно петли QRS, характерное для коронарной недостаточности, встречалось у 45 наших больных (рис. 2). Большее значение как патологический признак имеет такое изменение ориентации петли T, которое сопровождается изменением ее формы. Почти у всех обследо-

ванных нами больных, перенесших инфаркт миокарда, отмечалась разнообразная деформация петель.

При стойких изменениях миокарда—фиброзно-очаговых его поражениях—на кривой ГСА петля Т, перемещаясь в квадранты, расположенные ниже оси абсцисс, имела форму, характеризующуюся большим удалением ТМС центростремительной части петли от оси ординат, чем ТМС центробежной ее части. Это связано с большей скоростью изменения разности потенциалов в период формирования центростремительной части петли Т.

При свежих ишемических поражениях—инфаркте, поражении миокарда типа лезион—на кривой ГСА петля Т, перемещаясь в квадранты, расположенные ниже оси абсцисс, имела форму, характеризующуюся большим удалением ТМС центробежной части петли от оси ординат, чем ТМС центростремительной ее части. Это связано с большей скоростью изменения разности потенциалов в период формирования центробежной части петли Т.

При сопоставлении ЭКГ с кривыми ГСА было отмечено, что отрицательный зубец Т у больных с ишемической болезнью отображается петлями Т в зависимости от формы двух разных типов: а) петля с большим удалением ТМС центростремительной ее части от оси ординат (характерно для фиброзно-очаговых поражений); б) петля с большим удалением ТМС центробежной ее части от оси ординат (характерно для свежих поражений миокарда).

Представленные данные показывают, что особенности формы петли Т, располагающейся ниже оси абсцисс, можно использовать при отличии фиброзно-очаговых от свежих поражений миокарда.

При постинфарктных трансмуральных рубцовых полях миокарда в соответствующих отведениях кривой ГСА происходит значительное изменение ориентации петли QRS, ее перемещение в III—IV квадранты, т. е. ниже оси абсцисс. Такое изменение ориентации петли QRS всегда сопровождалось ее деформацией.

При диффузном кардиосклерозе в меньшей степени и в меньшем числе отведений изменялась ориентация петли QRS и на первый план выступала ее деформация. Почти у всех наших больных встречалась разнообразная деформация петли QRS, которая обнаруживалась на кривой ГСА более, чем в 2 раза чаще, чем на обычной ЭКГ соответствующая деформация зубцов комплекса QRS (рис. 3).

Преимущества кривой ГСА в более частом (чем по ЭКГ) определении признаков диффузного кардиосклероза и скрытой коронарной недостаточности были обнаружены при изучении данных лишь II группы. При отсутствии убедительных ЭКГ данных на кривой ГСА было обнаружено: разнообразная, множественная деформация петли QRS у 26 человек, у 20—деформация и изменение ориентации петли Т, у 10—незамкнутость петель, у 24—изменение ориентации и формы петли Р. Кроме того, были обнаружены некоторые особенности формирования петель QRS Р и Т, обусловленные изменением пути и скорости распро-

странения возбуждения по миокарду предсердий и желудочков сердца. У лиц старческого возраста нередко одновременно с малыми петлями Т в некоторых, чаще в грудных, отведениях на кривой ГСА отмечались узкие вытянутые вверх петли Т с малой, почти равной площадью по обе стороны от оси ординат и малым от нее удалением ТМС обеих частей петли Т. Такая форма петли Т обусловлена малой скоростью изменения разности потенциалов в период формирования не только восходящего, но и нисходящего колена зубца Т. При анализе кривых ГСА, снятых у лиц молодого возраста (контрольная группа), подобных изменений обнаружено не было.

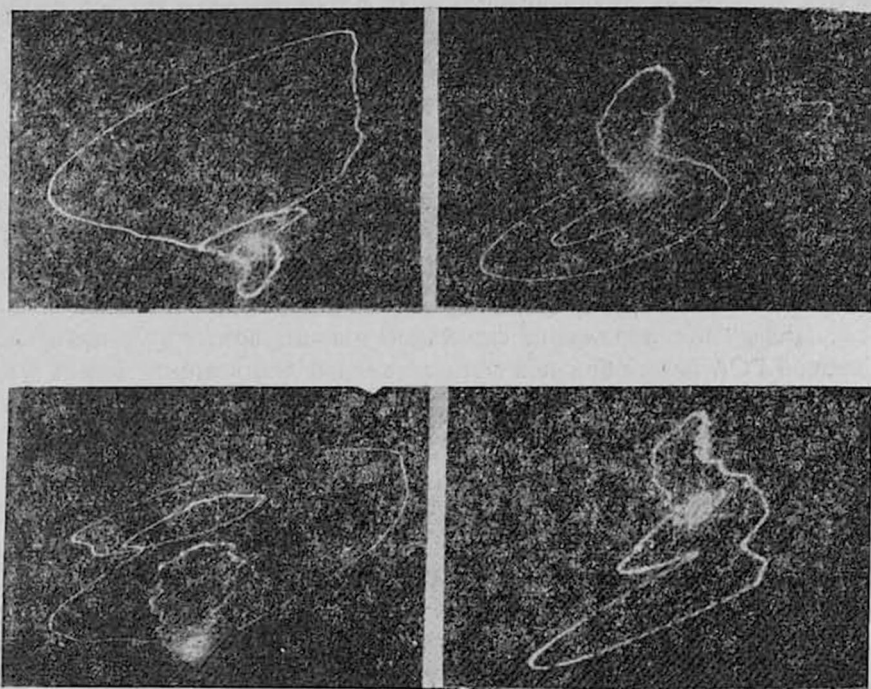


Рис. 3. Кривые ГСА, снятые у четырех больных с ишемической болезнью сердца. а) отведение V_2 , б) отведение V_3 , в) отведение V_4 , г) III стандартное отведение. Разнообразные виды деформации петель QRS во всех представленных отведениях. В V_4 и в III стандартном отведениях видна незамкнутость петель, точка перехода петли QRS в петлю Т находится выше изоэлектрической точки.

Итак, кривая ГСА позволяет изучать и анализировать амплитуду и скорость изменения разности потенциалов, обусловленных сердечной деятельностью, совершенно в ином изображении, определяя и уточняя важнейшие ЭКГ признаки и улавливая минимальные колебания, которые не определяются на других кривых, но имеют диагностическое значение.

Выводы

1. Кривая ГСА выявляет дополнительную информацию о сердечной патологии у больных пожилого и старческого возраста и определяет особенности петель, связанные со свежими очаговыми изменениями миокарда.

2. В зависимости от скорости изменения разности потенциалов в различные периоды реполяризации желудочков на кривой ГСА определяются расположенные ниже оси абсцисс петли Т различной формы, обусловленной свежим ишемическим или фиброзно-очаговым поражением сердечной мышцы.

3. Свежие ишемические повреждения миокарда характеризуются большей скоростью изменения разности потенциалов в период формирования нисходящего колена отрицательного зубца Т ЭКГ и поэтому на кривой ГСА образуют петли Т с большим удалением ТМС центробежной (чем центростремительной) части петли от оси ординат.

4. Фиброзно-очаговые поражения миокарда характеризуются большей скоростью изменения разности потенциалов в период формирования восходящего колена отрицательного зубца Т ЭКГ (в конце реполяризации желудочков) и поэтому на кривой ГСА образуют петли Т с большим удалением ТМС центростремительной (чем центробежной) части петли от оси ординат.

5. Диффузное поражение сердечной мышцы приводит к появлению на кривой ГСА разнообразной множественной деформации петель QRS, а также узких вытянутых вверх петель Т, обусловленных малой скоростью изменения разности потенциалов в период формирования обоих колен зубца Т ЭКГ.

НИИ клинич. и экспер. медицины Аз. ССР
г. Баку

Поступило 8/1 1976 г.

Ս. ՎԱՐԱՄՈՎ, Կ. Պ. ԱԼԵԽԻՆ, Ժ. Ա. ԲԱԶԻԱՆ

ՄՐՏԱՄՎԱՆԻ ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇՄԱՆ
ՆՈՐ ՄԵԹՈԴԸ ԾԵՐՈՒՆԱԿԱՆ ՀԱՍԱԿՈՒՄ

Ա մ փ ն փ ու մ

Նոր մեթոդով կատարված հետազոտությունները հնարավորություն են տալիս գրի առնել սրտենցիալների տարբեր արյան արագությունը, կախված նրա ամպլիտուդայից: Մեթոդը տալիս է լրացուցիչ ինֆորմացիա սրտային պաթոլոգիայի մասին:

K. S. KARAMOV, K. P. ALEHIN, J. A. BAZIAN

THE NEW POSSIBILITIES OF METHOD OF DETERMINATION
OF ELECTRICAL MYOCARDIAL ACTIVITY IN PATIENTS OF
ELDERLY AND SENILE AGES

S u m m a r y

The researches were made by the use of new methods allowing to record the diagram of dependence of velocity changing the differences in potential according to its amplitude. This method had allowed to receive the rich additional information about the cardiac pathology.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аринчим Н. И., Генцель Ф. Ф. *Здравоохранение Белоруссии*. 1964, 6, 12.
2. Виноградов А. В., Вихерт А. М., Дорофеева З. З., Чазов Е. Н. *Инфаркт миокарда*. М., 1971.
3. Долобчан З. Л. *Основы клинической электрофизиологии и биофизики сердца*. М., 1968.
4. Зеленин В. Ф. *Болезни сердечно-сосудистой системы*. М., 1956.
5. Карамов К. С., Алехин К. П. *Сб.: Ревматические пороки сердца, нарушения микроциркуляции*. Фрунзе, 1974, 41.
6. Карамов К. С., Алехин К. П. *Сб.: Ревматические пороки сердца, нарушения микроциркуляции*. Фрунзе, 1974, 44.
7. Карамов К. С., Алехин К. П. *Тезисы XVII Всесоюзного съезда терапевтов*. М., 1974, 2, 196.
8. Нестеров В. С. *Клиника болезней сердца и сосудов*. Киев, 1967.
9. Фогельсон Л. И. *Клиническая электрокардиография*. М., 1957.
10. Шилинскяйте З. И., Валужис К. К. *Cor et vasa*, 1967, 9 (1), 20.
11. Warembourg H., Ducloux G. *Archives des Maladies du Coeur et des Vaisseaux*. 1967, 6, 806.