

УДК 616.127—0054

*Р. П. Стамболцян, М. Ф. Драмлян, Л. М. Михаялян,
Н. К. Петросян, П. Р. Стамболцян**

О НОВОЙ МЕТОДИКЕ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА ВЕЛИЧИНЫ И ДИНАМИКИ ИНФАРКТНОГО ОЧАГА И ПЕРИИНФАРКТНЫХ ЗОН ПРИ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА

Количественная оценка величины инфарктного очага имеет важное значение, так как во многом предопределяет течение и исход болезни. Среди многочисленных методов прижизненной оценки размеров очага некроза наиболее широко в клинике применяется электрокардиография (ЭКГ). В формировании биопотенциалов сердца важную роль играют кардиомиоциты. При инфаркте миокарда (ИМ) они резко поражаются, в связи с чем быстро и значительно меняется ЭКГ картина.

В 1972 г. Магоко и Braunwald [10, 11] предложили увеличить количество прекардиальных отведений до 35 и, анализируя полученную картину множественной ЭКГ, построить картограмму поражения. Проводя параллели между анализом картограмм и патологоанатомическими данными, некоторые авторы находят, что указанный метод дает довольно высокую корреляцию [2—4]. Однако определение только величины инфарктного очага не решает всей проблемы. Как справедливо указывается многими авторами, для окончательного формирования инфарктного очага большое значение имеют те процессы, которые происходят в перинекротической зоне [1, 4—7]. Известно, что с некротической зоной непосредственно соприкасается зона повреждения, затем ишемии, которые отделяют некротический очаг от здоровой ткани. В этих зонах происходят разнообразные сдвиги, а именно: отек, воспалительный процесс, нарушение микроциркуляции, образование тромбов в мелких сосудах и прочие, благодаря чему первоначальный некротический очаг расширяется и углубляется («растяжение инфарктного очага»).

Таким образом, исход заболевания очень часто обусловлен величиной первоначально возникшего некротического очага, а также теми последующими сдвигами, которые происходят в перинекротической зоне.

Ясно, что если воздействие на уже образовавшийся некротический очаг представляет большие трудности, то лечебные мероприятия, направленные на регулирование патологических процессов в

* В номере представлены научные работы сотрудников кафедры внутренних болезней № 2 Ереванского медицинского института им. М. Гераци.

перинекротической зоне, не только возможны, но и исключительно важны для ограничения размеров ИМ и направления болезни по наиболее благоприятному руслу.

Предложенные до сих пор методы, в том числе и метод Магоко и Braunwald с их модификациями, не дают возможности определить величину и распространенность перинфарктной зоны и, следовательно, проследить за динамикой происходящих там процессов. Правда, некоторые авторы, пользуясь данными прекардиального картирования, делали попытки отделить перинекротическую зону от некротической и проследить за их динамикой. Однако необходимо признать, что как определение инфарктного очага, так и, в частности, перинфарктной зоны, имеет свои существенные недостатки. Во-первых, утверждение некоторых авторов о том, что изменение QS зубца отображает некротический очаг, а изменения интервала ST—перинекротическую зону, не выдерживает никакой критики, так как интервал ST в основном меняется в тех отведениях, где имеется патологический зубец QS, следовательно, одно и то же отведение не может отображать и некротическую, и перинекротическую зоны. Во-вторых, не во всех случаях интервал ST отклоняется при ИМ от изозлектрической линии (в частности при мелкоочаговых процессах); в-третьих, интервал ST в подавляющем большинстве случаев настолько быстро возвращается к исходному уровню, что по его динамике следить за процессами в перинфарктной зоне не представляется возможным.

Из вышесказанного видно, что вопрос определения величины инфарктного очага и перинфарктной зоны нуждается в дальнейшем изучении.

Оценка размеров ИМ во многом зависит от адекватных методов исследования зубцов и компонентов электрокардиограммы. Дело в том, что по сей день нет удовлетворительных методов количественного анализа ЭКГ, который во многом носит описательный характер. Анализ зубцов ЭКГ по амплитуде, к сожалению, не может быть информативным из-за большой вариабельности формы зубцов и компонентов. Исходя из этого, мы в 1965 г. разработали и предложили новый метод анализа ЭКГ [6—9], основанный на количественном изучении амплитудно-временных интегралов (площадей) зубцов и компонентов ЭКГ.

Известно, что площадь зубца может служить интегралом и содержать в себе информацию как об амплитуде, длительности, так и в определенной степени о его форме. Делались попытки пользоваться площадями зубцов начальной части желудочкового комплекса и до нас, но поскольку площади измерялись не прямым способом, а по формуле определения площади треугольника ($S = \frac{a \cdot h}{2}$), то значительная часть информации терялась, так как даже зубцы начальной части желудочкового комплекса далеко не всегда по своей форме являются треугольниками. Основное отличие нашей методики заключается в том, что мы впервые предложили количественно изучить конечную часть желудочкового комплекса ST—T, которая яв-

ляется наиболее динамичной и информативной частью ЭКГ и, к сожалению, до сих пор не поддается количественному изучению. Это объясняется тем, что интервал ST и зубец T не всегда отчетливо разьединены: начало интервала ST большей частью выражено ясно, в отличие от его конца и начала зубца T. Поэтому плохо поддается изучению не только интервал ST, но и сам зубец T. Для преодоления этого препятствия мы предложили рассматривать их как единое целое и измерять площадь всей конечной части желудочкового комплекса по отношению к изоэлектрической линии. При этом следует учитывать, что сдвиги, происходящие с интервалом ST и зубцом T, в подавляющем большинстве односторонне направлены, то есть смещение интервала ST книзу сопровождается уменьшением зубца T, и наоборот.

Важное значение нами придавалось методу измерения площадей. Прямое измерение площадей ручным методом при 5-кратном увеличении кривой ЭКГ обеспечивало большую точность измерения при минимальных потерях. Конечно, и при этом методе количественного анализа не всегда возможно учитывать форму зубцов и интервалов и при разных формах можно получить одни и те же интегралы. Однако в связи с тем, что длительность комплексов в общем подвергается не очень большим изменениям, возможность получения одних и тех же величин при разных формах зубцов значительно снижается. Помимо того, разработанный нами метод предлагается не для замены традиционного анализа ЭКГ, а ее дополнения. Следовательно, форма зубцов и компонентов имеет свое диагностическое значение. Необходимо признать, что при автоматическом компьютерном анализе амплитудно-временных интегралов зубцов и компонентов ЭКГ различные вариации, связанные с изменением формы зубцов и интервалов, вполне поддаются распознаванию.

Таким образом, имея возможность количественно отобразить все отдельные зубцы и компоненты ЭКГ, мы сначала изучили ЭКГ в норме в стандартных и прекардиальных отведениях. Наблюдения показали, что указанные величины ЭКГ у лиц различного возраста и пола подвержены определенным вариациям. Нами были выведены нормальные величины отдельно для мужчин и женщин различных возрастных групп. Таким образом, впервые удалось определить индивидуальные нормативы, принятые за исходные при решении вопроса об отклонении от нормы. Оказалось, что руководствоваться одной единой формой нормальной ЭКГ ошибочно и чревато значительным снижением информативности метода.

Имея возможность подробно анализировать каждое отведение, мы пришли к выводу, что можно значительно расширить полученную информацию, увеличив количество прекардиальных отведений. Нами была изучена величина инфарктного очага по 18 грудным прекардиальным отведениям (3 ряда по 6 отведений). Однако, так как примерно в это время Магоко и Braunwald предложили 35 прекардиальных отведений для картирования, мы в дальнейших наших исследованиях применяли предложенный ими метод.

Наш метод во множественных прекардиальных отведениях откры-

вает новые возможности для повышения информативности ЭКГ метода, в том числе и для динамического наблюдения за изменением размеров очага поражения в процессе заболевания.

При одновременном анализе особенностей клинического течения ИМ и количественных изменений компонентов ЭКГ было выявлено, что в большинстве случаев чем больше степень изменений Q, R, ST—T, тем выраженной начальные проявления болезни, больше коэффициент динамичности R. А чем больше окончательная величина ИМ, тем неблагоприятней исход болезни.

Поскольку самой динамичной частью ЭКГ является ST—T, то сопоставление конечной части желудочкового комплекса с клиническим течением имеет важное значение. Наблюдения показали, что чем короче фаза формирования «коронарных» отрицательных зубцов T и меньше ее величина, тем благоприятнее течение и исход болезни.

Динамическое изучение ЭКГ предложенным методом позволило выявить особенности клинического течения и исхода ИМ в случаях с различными соотношениями отклонений от нормы начальной и конечной частей желудочкового комплекса. Анализ полученных данных показал, что в 18,5% случаев большая динамичность компонентов ЭКГ сопровождается увеличением окончательных величин отклонений от нормы Q, R, ST—T, то есть наблюдается отсутствие соизмеримости между Q, R, ST—T в начале и конце болезни, а также первых проявлений с клиническим течением и исходом, что, по нашему мнению, указывает на распространение ИМ с увеличением окончательных размеров очага поражения.

В 25% случаев трансмурального поражения относительно малый вольтаж комплексов QS, сочетающийся с резкими изменениями со стороны R и малыми—со стороны ST—T с низкой динамичностью всех компонентов ЭКГ, сопровождается тяжелейшим клиническим течением болезни с неблагоприятным исходом и, по всей вероятности, объясняется поражением не только данного участка, но и всей сердечной мышцы. У этих же больных наблюдается высокая летальность.

Таким образом, наблюдения показали, что об образовании новых очагов при ИМ можно судить по изменениям зубца Q с зубцом R, причем их конечные результаты имеют важное значение. В подобных случаях изменения конечной части желудочкового комплекса отображают процессы, происходящие в зоне некроза и в перинфарктной зоне.

Если же в динамике болезни Q, R практически мало изменяются, то динамичность ST—T, по нашим наблюдениям, отражает процессы, происходящие в перинфарктной зоне, не приводящие к увеличению некротического очага по сравнению с исходными данными.

Исследуя при ИМ ЭКГ во множественных отведениях, мы, фактически, встречаемся с комбинацией этих трех компонентов расстройств (Q, R, ST—T). Имея возможность количественно рассматривать эти три компонента в отдельности, а также сравнивать их с должными величинами, определяя степень их отклонения от нормы,

мы разработали и предложили новую концепцию дифференцированного определения поражения сердечной мышцы при ИМ. Суть этой концепции заключается в следующем. Все возможные поражения сердечной мышцы мы разделили на три класса: I—когда отсутствует отклонение со стороны Q, R зубцов и имеет место только явное отклонение конечной части желудочкового комплекса ST—T; II—когда зубец Q отсутствует, но имеется отклонение в сторону уменьшения от нормы зубца R с патологическими отклонениями и конечной части желудочкового комплекса ST—T; III—когда имеется наличие QS (Q) патологического зубца в комбинации с отклонениями R, ST—T. Нами дана следующая интерпретация указанных классов: I—ишемия без некроза и без повреждения кардиомиоцитов; II—ишемия с повреждением или небольшие некротические очаги с явлениями поражения кардиомиоцитов (некробиоз или бионекроз—переходные состояния); III—несомненный ИМ (некроз).

Пользуясь возможностью отдельно рассмотреть компоненты ЭКГ, реагирующие при инфарктном поражении сердечной мышцы, мы имеем возможность разделить их на три категории: ишемия, повреждение—переходные состояния; некроз.

Исследуя 35 прекардиальных отведений с этих позиций количественно по амплитудно-временным интегралам, анализируя различные компоненты ЭКГ, мы можем построить ЭКГ инфарктного поражения в каждом конкретном случае по трем вышеописанным категориям, основываясь на классах отклонений ЭКГ.

Наша методика позволяет провести дифференцированное определение распространения некротического очага, выявить его эпицентр (или эпицентры), изучить величину и форму зоны повреждения, размер и распространение ишемии и интактных очагов миокарда. Она дает также возможность выявить и соотношение между разными зонами и при многократных исследованиях изучить их динамику. Исследования показали, что эти зоны очень динамичны и со временем под воздействием различных лечебных агентов подвергаются многочисленным изменениям. Кроме того, они очень чувствительны.

Большая информативность метода наблюдается не только при ИМ передней локализации, но и при локализациях на нижней и задней стенках сердца. В этих случаях фактически вся передняя стенка является перифокальной зоной. По распространенности и локализации подобных изменений можно с большой достоверностью судить не только об эпицентре некроза задней стенки, но и его локализации и динамике.

Описанная методика дает возможность определить все три зоны повреждения, четко их разграничить, выяснить их соотношения и проследить за динамикой. Однако необходимо признать, что такое деление на три зоны довольно схематично, ибо величина патологически отклоненных зубцов, например Q и T, колеблется от 5 до 50 мм², а зубца R—от 4 до 20 мм². Поэтому каждый класс ЭКГ отклонений мы предлагаем разделить на три степени отклонения от нормы. Так, для зубца Q I степень—от 4 до 12 мм², II—от 13 до 20 мм², III—21 мм² и более. Зубец R : I степень—от 4 до 8 мм², II—от 9

до 12 мм² III—13 мм² и более отклонений от нормы. Комплекс ST—T : I степень—от 4 до 12 мм², II—от 13 до 20 мм², III—21 мм² и больше отклонений от нормы.

Различные степени отклонения зубца Q объясняются тем, что размеры некроза по глубине имеют разные вариации. И когда снимается ЭКГ с эпикардиальной проекции, не вся толща сердечной мышцы проводит внутрижелудочковый потенциал QS равномерно. Необходимо учесть, что некротический очаг в подавляющем большинстве случаев имеет форму конуса, обращенного основанием к эндокарду. Это объясняется тем, что коронарные сосуды проникают в сердечную мышцу со стороны эпикарда и дают многочисленные мелкие ответвления в сторону эндокарда. Поэтому при закупорке коронарного сосуда площадь некроза в субэндокардиальной области бывает больше, чем на субэпикардиальной поверхности.

Таким образом, внутрижелудочковый потенциал к поверхности сердца не всегда проходит через некротическую зону, а частично на пути к электроду встречает перинфарктную зону.

Изменения колебания отклонения от нормы зубца R являются результатом как различного характера повреждений (некроз, дистрофия, ишемия), так и количества клеток, вовлеченных в патологический процесс. Колебания отклонения ST—T, как уже было сказано, носят более сложный характер и отражают степень выраженности уже описанных изменений.

Для представления всей картины по 35 отведениям мы применили три степени выраженности для каждой зоны повреждения. Одновременно считаем целесообразным количественно отобразить различные формы этих патологических отклонений по 9-балльной системе, где здоровые участки отмечаются нулевым баллом, зоны ишемии—1, 2, 3; зоны повреждения—4, 5, 6; зоны некроза—7, 8, 9 баллов. Такая система оценки баллами дает возможность охарактеризовать как обширное поражение сердечной мышцы в целом, так и каждой зоны в отдельности по глубине и распространенности процесса.

Таким образом, применяя 9-балльную систему, удастся намного нагляднее выявить, разнообразие сочетаний и распространений различных зон поражения. Умножая количество баллов на число отведений, в которых они встречаются, можно одним интегральным показателем в каждом конкретном случае отобразить степень инфарктного поражения, причем руководствуясь тем, что максимальное поражение составляет 315 баллов (максимальный балл—9 умноженное на 35 прекардиальных отведений), можно даже выразить в процентах общее поражение по отношению к максимуму. То же самое соответствующим образом можно применить отдельно к зонам.

Однако мы находим целесообразным одновременно дать и прекардиальную кардиотопограмму, так как это делает возможным не только выявить степень поражения, но и распределение патологического процесса по всей поверхности (так как иногда разные сочетания трех зон с вариациями могут дать один и тот же балл).

Таким образом, предложенный нами метод открывает большие возможности для оценки результатов динамического наблюдения, что дает возможность проследить за теми сдвигами, которые происходят в каждой зоне, а также переход одних зон в другие, в том числе и под воздействием различных медикаментозных средств. Этот метод, несмотря на его информативность и новые большие возможности для изучения инфарктного поражения сердечной мышцы, очень трудоемок. Для его широкого применения на практике необходимо компьютерное исполнение всех вычислений и оценки результатов.

Проводимая нами работа в этом направлении дает надежду, что в ближайшее время эта программа будет осуществлена, а предложенный метод получит широкое распространение.

Кафедра внутренних болезней
№ 2 Ереванского медицинского
института

Поступила 18/VI 1991 г.

Ռ. Պ. Ստամբոլյան, Մ. Յ. Ռամբոյան, Լ. Մ. Միխայլովնայ, Ն. Կ. Պետրոսյան,
Պ. Ռ. Ստամբոլյան

ՄԲՏԻ ԻՇԵՄԻԿ ՀԻՎԱՆՎՈՒԹՅԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ ՄԲՏԱՄԿԱՆԻ ԻՆՖԱՐԿՏԻ ԵՎ ՀԱՐԻՆՖԱՐԿՏԱՑՈՒՄ
ՏԵՂԱՄԱՍԵՐԻ ՄԵԾՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՊԱՐԲԵՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇՄԱՆ ԲԱՆԱՊԱԿԱՆ
ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅԱՆ ՆՈՐ ՄԵԹՈԴԻ ՄԱՍԻՆ

Առաջարկված է սրտամկանի ինֆարկտի և հարինֆարկտային տեղամասերի մեծությունը էլեկտրասրտագրական որոշման նոր եղանակ՝ հիմնված էլեկտրասրտագրի բաղադրամասերի մակերեսաչափական վերլուծության վրա:

Սրտամկանի ինֆարկտի ժամանակ օգտվելով 35 կրծքային արտածումներից, կատարելով վերը նշված քանակական վերլուծությունը, ստացված տրվյալները բաժանվել են երեք դասի՝

1. հրք առկա են Q-ի, R-ի և ST-T-ի ախտաբանական փոփոխությունները

2. հրք առկա են R-ի և ST-T-ի ախտաբանական փոփոխությունները

3. հրք առկա են միայն ST-T-ի փոփոխությունները:

Հստ մեր տվյալների, առաջին դասը բնութագրում է սրտամկանի ինֆարկտի մեծությունը և տարածվածությունը: Երկրորդ դասը՝ ալելի նվազ արտահայտված ախտաբանական փոփոխությունները, իսկ երրորդ դասը՝ արյան շրջանառության նվազագույն խանգարումները:

Այսպիսով, ինֆարկտի ժամանակ սրտամկանում ընթացող վերը նշված տարբեր փոփոխությունների առջատ ուսումնասիրությունը, որ կատարվում է առաջին անգամ, հնարավորություն է ընձեռնում մշակել ներգործության ամենաարդյունավետ տարբեր միջոցներ, որոշել նրանց արդյունավետությունը, շնորհիվ որի կասեցնել ինֆարկտային օջախի հետագա մեծացումը:

On the New Method of Quantitative Analysis of the Size and Dynamics of the Infarction Focus and Perinfarction Zones at Ischemic Heart Disease

A new method of determination of the size of infarction focus and perinfarction zone is suggested, based on the quantitative study of amplitude—time integrals (areas) of ECG components.

Using this method in 35 precordial leads we are able to determine the size and form of the necrotic zone, damage and ischemia by 9-mark system.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев Я. С. В кн.: Оценка размеров и тактика лечения инфаркта миокарда/тез. Всесоюз. совещания/ Томск, 1986, с. 25.
2. Виноградов А. В., Арутюнов Г. П., Глазунов А. С. Кардиология, 1981, 12, с. 38.
3. Гватуа Н. А., Александрова Л. А., Кравцов В. П. и др. Кардиология, 1979, 10, с. 22.
4. Дорофеева З. З., Рябыкина Г. В., Шеремета В. М. Кардиология, 1977, 12, с. 59.
5. Максимов И. В., Варваренко В. И., Столяров В. Г. В кн.: Оценка размеров и тактика лечения инфаркта миокарда/тез. Всесоюз. совещания/ Томск, 1986, с. 77.
6. Стамболцян Р. П., Михаелянц Л. М. В кн.: Материалы III отчетной науч. сессии Института кардиологии и сердечной хирургии АМН СССР. Ереван, 1965, с. 203.
7. Стамболцян Р. П., Михаелянц Л. М. и др. Новые направления в электрокардиологии. II Международный симпозиум по ЭКГ (XIV коллоквиум по ВКП). Ереван, 1973, с. 103.
8. Стамболцян Р. П., Драмлян М. Ф., Хлиджян А. Д. и др. В кн.: Новое в кардиологии (сб. науч. трудов). Ереван, 1985, с. 121.
9. Стамболцян Р. П., Драмлян М. Ф., Хлиджян А. Д. XIII Междунар. конгресс по ЭКГ (тез. докл.). Минск, 1985, с. 3.
10. Maroko P. R., Libby P., Ginko W. P. et al. J. Clin. Invest., 1972, 51, 100, 2710.
11. Maroko P. R., Braunwald E. Ann. Inter. Med., 1973, 79, 720.

УДК 612,1:577.1

В. М. Арутюнян, Г. А. Еганян, З. А. Симон

КОНЦЕНТРАЦИЯ С-ПЕПТИДА В КРОВИ БОЛЬНЫХ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ

Изучение углеводного обмена, обеспечивающего основной энергетический гомеостаз организма и деятельность эндокринных органов, регулирующих обмен углеводов, при периодической болезни (ПБ) является актуальным для дальнейшей разработки вопросов дифференциальной диагностики ПБ, скрининга больных с подозрением на амилоидоз, для профилактики и патогенетического лечения ПБ и ее осложнений.

Как отмечают ряд авторов, С-пептид является одним из инкретируемых панкреасом гормонов, который участвует в регуляции углеводного обмена [1, 2, 4, 5]. Впервые Р. Е. Шахгелдяном и соавт. [3] была определена концентрация С-пептида и рассмотрено ее изме-