

Р. П. СТАМБОЛЦЯН, Л. М. МИХАЕЛЯНЦ

О НОВЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЯХ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИИ

Практическая ценность и преемственность методик, изучающих изменения электрокардиограммы, снижалась из-за отсутствия полноценного количественного учета происшедших сдвигов, которые оцениваются на глаз, внося в них элемент субъективизма. Это особенно большой недостаток, если учесть, что в настоящее время объективный анализ электрокардиографических наблюдений в числовом выражении является стержневым вопросом.

Имеющиеся в настоящее время различные методы (аксонометрия, желудочковый градиент и др.) определения и учета электрокардиографических сдвигов не дают возможности раскрыть тот информативный материал, который содержит в себе электрокардиограмма, в частности ее грудные отведения. С помощью перечисленных методик учитываются изменения только в стандартных отведениях, которые менее чувствительны, чем прекардиальные. Кроме того в указанных случаях количественно учитываются не столько происшедшие сдвиги конечной и начальной частей желудочкового комплекса, сколько их соотношение.

Для количественного учета электрокардиографических показателей важное значение имеет величина, ширина и форма зубца. Причем они определяются различными измерениями. Если амплитуда зубцов измеряется миллиметрами, ширина—секундами, то форма их количественно не учитывается. Отсутствие единого количественного выражения формы зубца как раз и лежит в основе того, что многие его сдвиги при одномоментном и динамическом изучении не учитываются.

Поэтому нам кажется, что в основу изучения электрокардиографических изменений целесообразнее положить принцип измерения площади—планиметрию, так как площади QRS и T характеризуют всю электродвижущую силу, образующуюся при систоле желудочков, в то время как высота зубцов указывает на разность потенциалов.

Учитывая важность анализа изменений конфигурации зубцов электрокардиограммы и точной количественной оценки происшедших сдвигов, а также значение полного представления взаимосвязи и взаимообусловленности зубцов ее, мы в 1964 г. предложили метод количественного анализа, который открывает новые возможности в деле изучения клинической электрокардиографии.

Изложим технику измерения площадей и построения кривых.

На всех отведениях электрокардиограммы отмечаются те комплексы ее, которые технически наиболее правильны, и предварительно увеличи-

ваются под фотоувеличителем на миллиметровой бумаге в 5 раз (1 см = 5 мм). Подсчитывая клетки миллиметровки, на которой начерчены увеличенные комплексы, определяем площади зубцов, полученные числа уменьшаем в 25 раз (5 см × 5 см), чтобы получились искомые площади в квадратных миллиметрах. Скорость протяжения ленты 50 мм/сек.

Планиметрия дает возможность выявить малейшие сдвиги в электрокардиограмме, что особенно важно при динамических наблюдениях, а также позволяет переводить на язык цифр качественные сдвиги электрокардиограммы и подвергать их математическому анализу, что открывает большие перспективы в биологических исследованиях.

Если комплекс QRS состоит из зубцов Q, R, S, то отдельно высчитываются их площади, а потом определяется алгебраическая площадь комплекса. Аналогично поступают при определении различной формы смещений сегмента RS-T от изолинии и двухфазных или отрицательных зубцов T, при этом ставится знак (плюс или минус) большего числа.

Немаловажное значение имеет толщина изолинии. Чтобы избежать ошибок при измерении положительных зубцов, отсчет нужно начать от верхнего края изолинии, а при измерении отрицательных зубцов — от нижнего.

Определив величину площадей QRS и T и отложив ее на оси ординат (на оси абсцисс отмечаются отведения), мы получили графическое изображение этих комплексов во всех изучаемых отведениях.

Кривая графического изображения показывает не только качественные изменения электрокардиограммы, она позволяет также количественно охарактеризовать их с помощью планиметрического измерения площади.

Основанием для разработки такой методики послужила подвижность, динамичность электрокардиографических признаков ишемии миокарда, происходящая под воздействием медикаментозных средств.

Хочется отметить несколько существенных моментов, касающихся технической стороны методики.

1. Нами предложено изучать площадь QRS и T отдельно, так как это разные компоненты одного и того же процесса. Кроме того, устойчивость их формы и величины совершенно разная, и очень часто QRS и T меняются независимо друг от друга. Так, если QRS обычно меняется лишь при изменениях позиции сердца в грудной клетке, при гипертрофии того или иного желудочка, при нарушении проводимости и является наиболее стойкой частью электрокардиограммы, то зубец T, отражая состояние миокарда, наоборот, является лабильной, подвижной ее частью. Можно сказать, что нет изменений в миокарде, которые не отражались бы на конечной части желудочкового комплекса. Если одним цифровым показателем определить площади QRS и T, то иногда при патологических случаях мы можем получить показатели, близкие к нормальным, ибо начальная часть может нивелировать сдвиги конечной части желудочкового комплекса.

2. При изучении площади того или иного зубца мы должны иметь

замкнутую геометрическую фигуру. Поэтому необходимо каждый раз тщательно определять положение изоэлектрической линии.

3. При изучении конечной части желудочкового комплекса мы столкнулись с вопросом—отделить ли сегмент RS-T от зубца T и иметь еще третий показатель или их рассматривать вместе. Хотя смещения сегмента RS-T, содержащие большую информацию, имеют определенное диагностическое значение и могут быть отражены измерением их площади, учитывая генетически родственные связи сегмента RS-T и зубца T, мы предлагаем их рассматривать вместе, т. е. измерять всю площадь от конца последнего зубца начальной части желудочкового комплекса (R или S) до конца зубца T. В этом случае в одном показателе будут как изменения T, так и девиации сегмента RS-T, которые до сих пор количественно не учитываются.

4. Ввиду того, что мы в основном в наших исследованиях руководствовались грудными отведениями, особое внимание уделили технике получения электрокардиограммы с прекардиальных точек; последняя должна находиться на высоком методическом уровне, особенно при динамическом наблюдении, чем определяется точность полученных показателей.

Предлагаемый нами способ количественного учета электрокардиограммы открывает следующие возможности.

1. Представляется возможным количественно выражать величины начальной и конечной частей желудочкового комплекса как в стандартных, так и в грудных отведениях. Это позволяет произвести цифровое сравнение их в норме и патологии.

2. Становится возможным определять соотношение величин начальной части желудочкового комплекса в разных отведениях. Так, если соотношение QRS в стандартных отведениях в какой-то степени изучено, то этого нельзя сказать в отношении грудных отведений. Правда, как было сказано, вначале изучаются $S_{V_1} + R_{V_5} > 3,5 \text{ mV}$ и др., но здесь учитывается не соотношение, а их сумма, при этом абсолютно выпадают из поля зрения изменения электрокардиограммы промежуточного отдела, что, на наш взгляд, является важным моментом при динамическом наблюдении.

Наша методика требует обязательной регистрации электрокардиограммы во всех точках грудного отдела, благодаря чему фиксируются и анализируются сдвиги, происшедшие как в крайних точках, так и в промежуточном отделе грудных отведений.

3. Метод дает возможность изучать соотношение показателей конечной части желудочкового комплекса в разных отведениях. В настоящее время в норме и патологии учитывается только полярность зубца T и этому придается диагностическое значение. Что касается соотношения величин и полярности зубца T в грудных отведениях, то оно совершенно не изучено. Между тем соотношение это весьма изменчивое и, как нам кажется, имеет ценное диагностическое значение, что, безусловно, повышает информативность электрокардиограммы. Помимо этого, наша ме-

тодика дает возможность изучать отдельно изменения каждой из фаз одного и того же комплекса и сопоставлять их друг с другом при динамическом исследовании, что представляет также большой диагностический интерес.

4. Метод дает возможность изучать и соотношение QRS и T по отношению друг к другу как в стандартных, так и в грудных отведениях, что до настоящего времени почти не изучено.

5. Одной из положительных сторон метода является то, что он дает возможность количественно оценить происшедшие сдвиги, определить их степень и характер при динамическом электрокардиографическом наблюдении за больным. Такого количественного учета по сей день мы не имеем.

Между тем, вопросы динамики происшедших сдвигов с определением их степени, несомненно, имеют огромное значение при ишемической болезни сердца, в частности при инфаркте миокарда, при функциональных пробах и медикаментозных нагрузках, при диспансерном наблюдении за больными в разные периоды лечения для определения его эффективности.

Обычно эффективность лечебных мероприятий можно оценить объективно на основании электрокардиографических данных. Однако если при этом количественно не отражается степень их влияния, то, понятно, ценность любого диагностического метода намного снижается. Это и является одним из основных препятствий для правильной оценки разных методов лечения и определения степени их эффективности при инфаркте миокарда, коронарной недостаточности, когда основным объективным показателем является электрокардиография.

Совершенно ясно, что описанный метод открывает новые реальные возможности для подробного, углубленного изучения электрокардиографических показателей, для нахождения многочисленных их корреляций, а также корреляций и с другими функциями организма, для повышения информативной ценности электрокардиограммы, особенно при использовании электронно-вычислительной техники.

Все вышеперечисленные вопросы нами изучались и продолжают глубоко и всесторонне изучаться, а полученные результаты отчасти опубликованы или находятся в печати.

Кафедра пропедевтики внутренних болезней
Ереванского медицинского института

Поступило 17/III 1967 г.

Ռ. Պ. ՍՏԱՄԲՈՒՅՅԱՆ, Լ. Մ. ՄԻՔԱՅԵԼՅԱՆ

ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՐԴԻՈԳՐԱՖԻԱՅԻ ԱՅԻ ՆՈՐ ԱԵՏՈՐՈՇԻԶ
ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Էլեկտրակարդիոգրամայի փոփոխությունները քանակապես հաշվի առնելու և նրա՝ նորմայից շեղումների շափր որոշելու համար մինչև օրս համապատասխան քանակական վերլուծության մեթոդ գոյություն չունի: Մինչդեռ դա շափազանց անհրաժեշտ է սրտի ախտաբանական փոփոխությունները վաղ հայտնաբերելու և բուժման հետևանքով տեղի ունեցող երևույթները որոշելու համար:

Հաշվի առնելով էԿԳ-ի ատամիկների ձևի փոփոխության անալիզի և նրանց քանակական արտահայտության կարևորությունը՝ մեր կողմից առաջարկված է էԿԳ-ի քանակական վերլուծության մեթոդ, որը հնարավորություն է տալիս ավելի խորը ուսումնասիրել կլինիկական էլեկտրակարդիոգրաֆիան:

Այդ մեթոդի հիմքում ընկած է էԿԳ-ի ատամիկների մակերեսների շափումը՝ հարթաշափումը, որովհետև QRS և T ատամիկների մակերեսը բնութագրում է ամբողջ էլեկտրաշարժիչ ուժը, որը առաջանում է փորոքների սիստոլայի ժամանակ:

Ատամիկների հարթաշափումը թույլ է տալիս էԿԳ-ի որակական փոփոխությունները արտահայտել քանակապես և նրանց ենթարկել մաթեմատիկական վերլուծության:

Որոշելով QRS և T ատամիկների մակերեսի մեծությունը և տեղադրելով օրդինատների առանցքի վրա (աբսցեսի առանցքի վրա տեղադրվում են արտածումները)՝ կստանանք նրանց գրաֆիկական արտահայտությունները բոլոր ուսումնասիրվող արտածումներում:

Ստացված կորը ցույց է տալիս ոչ միայն էԿԳ-ի որակական, այլև քանակական փոփոխությունները:

Առաջարկված մեթոդը ստեղծում է ռեալ հնարավորություններ էԿԳ-ն խորը և մանրակրկիտ ուսումնասիրելու, նրանց միջև եղած կորելացիաները գտնելու, նրա ինֆորմացիոն արժեքը բարձրացնելու համար, մանավանդ էլեկտրոնային հաշվիչ տեխնիկան կիրառելիս: