

УДК 616.127—005.8—07

Л. М. МИХАЕЛЯНЦ

НОВЫЕ ДАННЫЕ, ПОЛУЧЕННЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНФАРКТА МИОКАРДА ПЛАНИМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА ЭКГ

Разработаны некоторые принципы динамической электрокардиографии, и представлены новые данные в свете планиметрического метода количественного анализа ЭКГ, позволяющие приблизиться к проблеме изучения кинетики трансформации ЭКГ признаков инфаркта миокарда.

Предложенные критерии косвенно характеризуют такие параметры развития морфологических признаков инфаркта миокарда, как скорость, темп и длительность их преобразования.

Морфологические признаки инфаркта миокарда (ИМ) не могут долго оставаться стабильными, они подвергаются дальнейшему последовательному преобразованию, которое в своем развитии проходит определенные закономерные стадии. Своевременное распознавание и правильная трактовка временных изменений электрической активности сердца сегодня приобретают важное значение в решении теоретических и практических задач.

В ранних публикациях, касающихся выдвинутого вопроса, посвященных диагностике, электрокардиография признавалась наиболее ценным и надежным методом [3, 4, 6]. По мере внедрения в изучение ИМ методов исследования, которыми пользуются точные науки для описания изменчивой динамической системы, все яснее становилась недостаточность качественного описания признаков инфаркта, отсутствие четких критериев (в частности, электрокардиографических), характеризующих течение патологического процесса.

Стремление восполнить пробел привело к широкому внедрению в клинику самых разнообразных методов исследования, в том числе биохимического [1, 2, 5]. Увлечение биохимической диагностикой ИМ не случайно, ибо последняя позволяет количественно измерять, следовательно, оценивать изменения концентрации различных веществ и активности ферментов в крови, которые связаны с возникновением некротического очага.

Сегодня, когда успехи современной кардиологии, внедрение новых прогрессивных методов диагностики и лечения позволили улучшить прогноз при ИМ, вновь выдвигаются актуальные вопросы изучения инфаркта, ибо больничная летальность во всех странах мира пока остается высокой.

В ежедневной практической работе не всегда удается полностью расшифровать ту богатую информацию, которую содержат ЭКГ, снятые в течение всей болезни. Мысленное сравнение гипотетической нормы с данными множественных исследований, положенное в основу существующего визуального анализа ЭКГ, в значительной степени ограничивает возможности динамического наблюдения вследствие отсутствия соответствующих методов их расшифровки, столь необходимых для правильной оценки наступивших при ИМ сдвигов. А если оно и проводится сегодня, то лишь с целью выявления очага некроза или уточнения места его локализации. Создавшееся положение обусловлено тем, что с помощью динамических исследований решается диагностический вопрос о наличии или отсутствии инфаркта. Однако для правильного ведения больного этого недостаточно.

В основу ведения больных, оценки их состояния должны быть положены непрерывная регистрация и четкий количественный анализ изменений электрической активности сердца, отражающих состояние некротического очага и перинфарктной зоны. Одновременно необходимы количественные критерии и знание факторов, определяющих скорость и направление развития заболевания в каждом конкретном случае, чтобы иметь возможность объективно разграничивать закономерности и особенности, характеризующие развивающийся в сердце патологический процесс.

Нами (совместно с членом-корр. АН Арм. ССР Р. П. Стамболцяном) разработаны некоторые принципы динамической электрокардиографии для изучения ИМ. В настоящей работе приводятся некоторые новые данные в свете планиметрического метода количественного анализа ЭКГ.

В литературе нам не встретилось работ по вопросу динамических ЭКГ наблюдений, где они рассматривались бы как показатель динамики болезни, ее развития и течения. Обычно в этом аспекте изучаются нарушения сердечного ритма с тем, чтобы предотвратить осложнения, связанные с ними, и оставляются в стороне качественные изменения ST-T, выявление которых не менее важно, ибо они, очевидно, предшествуют нарушениям ритма. Вероятно, такой важный морфологический критерий, как изменения ST-T во времени, не изучается из-за отсутствия количественных методов их анализа.

Поскольку выдвигается вопрос об изучении закономерных изменений патоморфологических признаков ИМ в различные промежутки времени, то необходимо выработать новые подходы, понятия и критерии, которые будут вытекать из требований, предъявляемых динамическим наблюдениям, а именно: параметры ЭКГ компонентов должны быть численно выразимы и должны отражать подвижность, изменчивость ЭКГ признаков ИМ в течение какого-то определенного отрезка времени.

Известно, что сразу после возникновения ИМ или через несколько часов в ЭКГ появляются своеобразные изменения, т. е. в I отведении регистрируются смещенные кверху куполообразные сегменты ST, в III отведении, наоборот, происходит их снижение. Аналогичные изменения происходят и в грудных отведениях, о подвижности которых имеются неполные сведения. Образовавшиеся куполообразные сегменты ST в стандартных и грудных отведениях постепенно снижаются, и образуются отрицательные зубцы T. Таким образом, до установления картины Q, T, в ЭКГ регистрируются определенные закономерные изменения электрической активности сердца, вызванные образованием некротического очага. Затем в течение нескольких месяцев происходит постепенное обратное развитие этих патологических признаков до восстановления нормальных показателей ЭКГ. Однако такая последовательная трансформация ЭКГ изменений бывает не всегда.

Благодаря динамическим наблюдениям за больными со свежим ИМ нам удалось зафиксировать новые дополнительные сведения, касающиеся изменений ЭКГ компонентов при ИМ. На протяжении нескольких дней на передней стенке происходило наращивание площади смещенных кверху сегментов ST в грудных отведениях, причем наращивание шло не по прямой, а по ломаной. Потом наступал момент, когда смещенные сегменты ST больше не поднимались кверху, тогда их планиметрические площади бывали наибольшими. После этой остановки в грудных отведениях постепенно намечались отрицательные зубцы T, которые как-бы тянули за собой куполообразные сегменты ST, постепенно их выравнивая. Далее, на протяжении нескольких недель фиксировались отрицательные зубцы T, площади которых все время имели тенденцию к увеличению, и наступал момент, когда наращивание прекращалось и начиналось постепенное уменьшение площадей отрицательных зубцов T в грудных отведениях, превращение их в сглаженные или положительные, т. е. наблюдалась нормализация площадей зубцов T. Таким образом, на основании частых динамических ЭКГ исследований, подвергнутых количественной оценке и графически представленных на координатной системе, нами были выявлены весьма интересные особенности изменчивости электрической активности сердца. При внимательном рассмотрении изменчивости конечной части желудочкового комплекса можно заметить, что колебания амплитуды площадей ST-T происходят не хаотично, а в какой-то волнообразной последовательности. При этом на ней можно видеть быстрые и медленные колебания, которые отражают как общие закономерные явления, происходящие в сердечной мышце больного, так и особенности их в каждом конкретном случае.

Описанные нами изменения ST-T при ИМ на передней и задней стенках сердца были зафиксированы у всех больных без исключения. Как нам представляется, медленные колебания отражают ход развития морфологических признаков ИМ, определяют тенденцию его бла-

топриятного или неблагоприятного исхода. Быстрые колебания показывают это развитие, что происходит в промежутках между медленными колебаниями и о чем это говорит.

Исследования проведены у 93 больных, находящихся в острой стадии ИМ. Мужчин было 78, женщин—15 в возрасте старше 25 лет. На почве ишемической болезни сердца ИМ развился у 73 больных, у 39 из них имелись атеросклеротические признаки, у 13—признаки гипертонической болезни, у 7—сахарного диабета. ИМ на передней стенке зафиксирован у 50, на задней—у 43 больных. Нарушения ритма сердечной деятельности были зафиксированы у 49, недостаточность общего кровообращения разной степени—у 26 больных.

Все больные, кроме общеклинического обследования, подвергались специальным динамическим исследованиям: с одних и тех же точек 2—3 раза в день, иногда и больше (если этого требовало клиническое течение болезни) снималась ЭКГ в шести грудных отведениях в течение всего времени пребывания больного в стационаре. Клинические и биохимические исследования крови проводились также в динамике—показатели коагулограммы и ферменты крови в первую неделю определялись ежедневно, а в последующем—через каждые 6—7 дней.

Методика рассмотрения полученных данных основывалась на количественной оценке происшедших изменений любых компонентов ЭКГ путем вычисления степени патологического отклонения (СПО) = $\frac{X-N}{N} \cdot 100\%$, где X—исходная площадь данного исследования, N—должная площадь нормы этого компонента в данной возрастно-половой группе. При этом одновременно выражается разница между исходными данными и нормой и их отношением к норме, выраженным в процентах.

В данной работе количественному анализу подвергалась конечная часть желудочкового комплекса в грудных отведениях, которая раньше и более тонко реагирует на все сдвиги, происходящие в миокарде, позволяя по ним судить о локальных изменениях. В методику рассмотрения данных входит и графическое изображение динамических изменений ЭКГ в одном грудном и вместе взятых отведениях. На оси абсцисс координатной системы откладывались дни болезни, на оси ординат—положительные и отрицательные значения СПО. Эта методическая возможность позволяет наглядно представить любые быстрые или медленные изменения ЭКГ, которые при обычном визуальном анализе не могут быть учтены, что очень важно в динамических наблюдениях. Итак, изменения ST-T, происходящие в течение всей болезни в зависимости от времени возникновения тех или иных патологических признаков и скорости их развития, можно подразделить на периоды: I) период формирования ЭКГ признаков ИМ; II) период восстановления ЭКГ компонентов.

На основании частых ЭКГ исследований, которые позволяли иметь представление о скорости изменения и степени их выраженности, и определения СПО ST-T от нормы нам удалось в I периоде выделить две фазы преобразования морфологических признаков ИМ: а) формирование куполообразных смещений ST в грудных отведениях; б) формирование коронарно-отрицательных зубцов T.

Возможность измерения и графического представления ЭКГ признаков ИМ на протяжении всего заболевания позволила поставить и изучить такие вопросы, раскрытие которых связано с учетом временных соотношений, а именно: 1) сколько времени требуется после появления первых признаков заболевания на формирование ЭКГ признаков ИМ в грудных отведениях; 2) происходит ли подъем сегмента ST вверх при образовании некроза сразу во время болей или на это требуется определенное время; 3) сколько дней понадобится, чтобы первая фаза сменилась второй; 4) как происходит смена фаз и т. д.

Изучение полученных данных показало, что установление апогея смещений сегмента ST вверх происходило в каждом конкретном случае не одномоментно, а в какой-то определенный промежуток времени и, как показали наши клиничко-электрокардиографические сопоставления, это обуславливает особенность и сложность течения патологического процесса. Так, фаза формирования максимальных смещений ST начинается с момента возникновения болезни и заканчивается в момент достижения смещенного сегмента ST своего апогея.

Налаженная методика динамических ЭКГ наблюдений позволила путем двух-, трехкратных съемок в день по грудным отведениям проследить за быстротой ЭКГ изменений посредством выяснения следующих вопросов: когда достигают своего апогея и окончательно формируются смещения сегмента ST вверх; когда начинается спуск куполов и образование коронарно-отрицательных зубцов T; какие бывают между ними количественные взаимоотношения, варианты развития, и о чем они говорят.

У подавляющего большинства больных эта фаза завершалась в среднем в течение первых 7—8 дней болезни, при этом смещения ST были разнообразны не только по времени, но и по степени выраженности. Определяя разницу между максимальными и минимальными значениями ST при различных исходных величинах площади конечной части желудочкового комплекса, мы получили, что у 11 человек СПО колебалось в пределах 180—200, у 22—между 200—400, у 17 больных выше 400 мВсек. Таким образом, была выявлена важная закономерность: чем выраженнее были смещения сегмента ST, тем раньше они достигали своего апогея. Так, у 14 из 17 больных, у которых смещения сегмента ST были выше 400 мВсек, последние были зафиксированы в 1—2-й день болезни.

Несколько по-иному устанавливался апогей смещения ST у больных с нерезко и средневыраженным СПО. Максимальное смещение

сегмента ST у этих больных наблюдалось в более поздние сроки—от 2—3 до 8-го дня. Таким образом, степень выраженности ЭКГ изменений также неодинакова и говорит о том, что, хотя у всех больных некротический очаг расположен на передней стенке, проявления его в каждом конкретном случае носят индивидуальный характер, обусловленный многими другими факторами.

Фаза формирования максимальных коронарно-отрицательных зубцов T начинается, когда смещенный вверх куполообразный сегмент ST постепенно опускается и образуется отрицательный зубец T. Последний углубляется до тех пор, пока окончательно не формируется коронарно-отрицательный зубец T (II фаза). Эволюция изменений зубца T в грудных отведениях в литературе также почти не представлена. Между тем, как показывают наши наблюдения, этот промежуток трансформации ЭКГ признаков ИМ также имеет важное значение.

Рассматривая факторы, которые могут вызвать последующие закономерные изменения ЭКГ, следует отметить, что именно в этой фазе разыгрывается целый ряд явлений в самом некротическом очаге и вокруг него (стазы, кровоизлияния, асептическое воспаление, аллергические и иммуно-биологические реакции, дистрофические изменения и т. д.). Возникая в фазе формирования коронарно-отрицательных зубцов T, эти явления в конце ее затухают, свидетельствуя о начале восстановительного периода. Сроки появления максимального коронарно-отрицательного зубца T самые разные, начиная с 1- до 33-го дня болезни. Однако у многих больных формирование его наблюдалось именно на 25—28-й день болезни.

Возможность количественного измерения степени выраженности максимального смещения ST и установления апогея смещенных вверх сегментов ST позволяет установить, могут ли они влиять на время образования коронарно-отрицательных зубцов T, ибо чем короче II фаза, тем благоприятнее течение болезни. Наблюдения показали, что после установления апогея смещений сегмента ST требуется определенный промежуток времени (около 20—30 дней), после которого восстановительно-регенеративные процессы начинают превалировать над дегенеративно-разрушительными.

Нас интересовало также, зависит ли время возникновения максимальных коронарно-отрицательных зубцов T от выраженности первоначальных сдвигов сегмента ST. Вычисляя в *мВсек* разницу положительных и отрицательных площадей между I и II фазами в зависимости от величины максимальных смещений сегмента ST, мы определили, что чем выше смещен сегмент ST вверх, тем больший отрицательный зубец T развивается во II фазе. Эта связь имеет конкретное практическое значение в изучении течения патологического процесса, так как помогает выделить не только уже происшедшие изменения, но и выявить новые, постоянно происходящие в миокарде, не говоря о том, что по значениям площадей зубца T и темпу развития можно харак-

теризовать форму и течение патологического процесса, связанного с очагом некроза.

С этой целью мы постарались вывести среднее значение соотношения площадей максимально смещенных сегментов ST и отрицательных зубцов T. Оказалось, что чем выше смещения сегмента ST вверх, тем глубже образовавшиеся отрицательные зубцы T.

Оценивая клиническое значение этих двух фаз, можно сказать, что по их изменчивости можно судить об особенностях течения болезни и ее выраженности, а поэтому их следует считать критерием оценки течения болезни.

Итак, установлением максимальных коронарно-отрицательных зубцов T заканчивается I период, в течение которого происходило формирование морфологических признаков ИМ. В последующем они подвергаются дальнейшему преобразованию, т. е. начинаются медленные, но неуклонно нарастающие репаративно-восстановительные процессы. Этот промежуток времени соответствует II периоду—периоду восстановления или обратного развития ЭКГ компонентов, когда произошедшие изменения, характеризующие инфарктный очаг, у разных больных по-разному уменьшаются и приближаются к норме. Следует отметить, что не всегда момент формирования максимального коронарно-отрицательного зубца T можно констатировать со всей уверенностью. Следует помнить, что его стабилизация редко происходит раньше 20-го дня болезни. Особенно подозрительно надо относиться к случаям, когда при значительных смещениях ST вверх наблюдается быстрое формирование максимального зубца T. Начало восстановительного периода определяется на основании последующих динамических наблюдений, когда зубец T больше не углубляется. У больных с мелкоочаговыми изменениями он начинается в среднем с 16-го дня болезни, у больных с обширным трансмуральным ИМ—с 21-го по 30-й день.

Представляя данные периода восстановления графически, мы каждый раз убеждались, что он имеет большую продолжительность и весьма часто заканчивается после выписки больного из стационара. В подавляющем большинстве случаев этот период длится 20—30 дней, что соответствует 45—60-му дню болезни. Установлено также, что чем быстрее происходят ЭКГ изменения, тем короче период восстановления, и наоборот. Отсюда следует, что по скорости и темпу этих изменений можно оценить ход развития репаративных процессов. Темп ЭКГ изменений предлагается определять посредством среднего показателя восстановления, который показывает изменение площади зубца T за один день. Вычисляя ежедневные показатели, можно определить темп восстановления для любого промежутка времени.

Изучая вопрос, влияет ли величина отклонения площадей зубца T от нормы на темп процесса восстановления, мы установили, что при глубоких некротических процессах, когда отклонение площади зубца T от нормы бывает наибольшим, темп восстановления ЭКГ компонен-

тов бывает медленным; при менее выраженных отклонениях восстановление идет с большей скоростью.

Обобщая результаты наших исследований, можно сказать, что с помощью планиметрического метода количественного анализа динамических ЭКГ исследований нам удалось выявить некоторые закономерные преобразования морфологических признаков ИМ. Являясь критерием оценки изменчивости ЭКГ компонентов, эти показатели косвенно характеризуют такие параметры развития морфологических признаков ИМ, как скорость, темп и длительность их преобразования. По ним можно судить о тяжести течения болезни и на основании этого предвидеть ожидаемые изменения в состоянии больного. По степени выраженности и продолжительности фаз и периодов можно характеризовать особенности течения болезни в каждом конкретном случае не приблизительно, а цифровыми данными. Таким образом, надежное непрерывных ЭКГ наблюдений за изменениями конечной части желудочкового комплекса позволит приблизиться к проблеме изучения кинетики трансформации ЭКГ признаков ИМ.

НИЛ кафедры терапии
для субординаторов

Ереванского медицинского института

Поступила 20/IX 1977 г.

Լ. Մ. ՄԻՔԱՅԵԼՅԱՆԿ

ՆՈՐ ՏՎՅԱԼՆԵՐ, ՄՍԱՅՎԱԾ ԻՆՅԱՐԿՏ ՄԻՈՎԱՐԴԻ
ՈՒՍՈՒՄԵՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ԴԵՊՐՈՒՄ ԻԿԳ ՔԱՆԱԿԱԿԱՆ
ԱՆԱԼԻԶԻ ՊԼԱՆԻՄԵՏՐԻԿ ՄԵԹՈՂԻԿ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հիվանդների բուժման և նրանց վիճակի գնահատման հիմքում պետք է դրված լինեն սրտի էլեկտրական ակտիվության փոփոխությունների քանակական անալիզի անընդմեջ գրանցումը, որոնք արտացոլում են մեռած օջախի և շուրջինֆարկտային տարածության վիճակը: Որպեսզի հնարավոր լինի օբյեկտիվորեն սահմանադեղ սրտում պաթոլոգիական պրոցեսների զարգացման բնութագրական օրինաչափությունները և յուրահատկությունները, անհրաժեշտ է ունենալ քանակական ցուցանիշներ, գնահատականներ և իմանալ հիվանդության զարգացման ուղղությունը և արագությունը որոշող ֆակտորներ՝ յուրաքանչյուր կոնկրետ դեպքում: Ելնելով այդ դիրքերից, մշակված են դիտարկվել էլեկտրասրտագրության մի քանի սկզբունքներ, ներկայացված նոր տվյալներ քանակական անալիզի պլանիմետրիկ մեթոդի վերաբերյալ, որը թույլ է տալիս մոտենալ միոկարդի ինֆարկտի էլեկտրասրտագրական նշանների շարժման և վերափոխման պրոբլեմների ուսումնասիրմանը:

Առաջարկված ցուցանիշները անուղղակի բնութագրում են միոկարդի ինֆարկտի զարգացման մորֆոլոգիական նշանները, և նրանց վերափոխման արագությունը, թափն ու տեղությունը: Նրանց պրակտիկ նշանակությունը

կայանում է նրանում, որ կարելի է որոշել հիվանդության ընթացքի ծանրությունը, նախատեսել հիվանդի դրության սպասվող փոփոխությունները, փուլերի տևողության և շրջանների արտահայտվածության աստիճանով բնութագրել հիվանդության ընթացքի առանձնահատկությունները, յուրաքանչյուր կոնկրետ դեպքում ոչ թե մոտավորապես, այլ թվերով արտահայտված:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ермилов Л. П. Кардиология, 1962, 1, стр. 37.
2. Кудряшов Б. А. Проблемы гематологии и переливания крови, 1962, т. 7, 12, стр. 3.
3. Лукомский П. Е. ЭКГ при заболеваниях миокарда. М., 1943.
4. Незлин В. Е. Нарушения венозного кровообращения. М., 1955.
5. Сухинин П. Л. Труды XIV Всесоюзного съезда терапевтов. М., 1958, стр. 198.
6. Форгельсон Л. И. Клиническая электрокардиография. М., 1957.