

УДК 612.172.4:616'056.22:616'005.4'071.3]:681.3

И.А. Удовиченко, Г.И. Суханова

АНАЛИЗ ДАННЫХ КОМПЬЮТЕРНОЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОТОПОГРАФИИ У ПРАКТИЧЕСКИ ЗДОРОВЫХ ЛИЦ

Владивостокский государственный медицинский университет,

санаторий «Амурский залив» (г. Владивосток)

Ключевые слова: диагностика, компьютерная электрокардиотопография.

Разработка методов диагностики и лечения ишемической болезни сердца является одним из важнейших достижений медицинской науки и практики. В последние годы появились работы об успехах компьютерной электрокардиотопографии (КЭКТГ), применяемой с целью составления поверхностных карт электрического поля сердца, и определен ряд преимуществ этого метода перед стандартной ЭКГ [3, 5'7]. Несмотря на эти преимущества, картирование поверхности тела не стало широко используемым клиническим методом. Одна из причин – сложность интерпретации данных КЭКТГ в ряде случаев – обусловлена не только от носительной сложностью метода, но и необходимостью глубоких знаний изменения электрического поля в норме и патологии [8]. Записи картограмм отличаются разными количествами регистрируемых отведений, что создает трудности для их сравнения и описания единой нормы. Это обусловлено тем, что параметры съёмов КЭКТГ у разных авторов различны. Большинство авторов использовали от 35 до 90 отведений [3, 5]. В многоэлектродных поясах было разное количество отведений, расстояния между отведениями тоже были разными как по горизонтали, так и по вертикали. Поэтому не у всех авторов в зону снятия КЭКТГ попадала первая переходная зона, где амплитуда зубца Q равна амплитуде зубца R. Определение же переходных зон для нормы необходимо, т.к. только тогда можно с большей достоверностью определять патологические изменения миокарда на скалярных картограммах в ЭКГ-негативных зонах. Недостаточно исследованы и изучены изменения комплексов QRS в ЭКГ-негативных зонах в норме и патологии. Именно интерпретация патологии в этих зонах является одной из основных задач картографии. Поэтому решено было обследовать здоровых лиц и представить данные КЭКТГ при использовании аппарата «Ритм-М» с 4-кратным перемещением многоэлектродного пояса с 65 однополюсными отведениями. Поскольку в своих исследованиях мы регистрировали 260 отведений, это позволило однозначно видеть все области сердца, включая заднюю базальную область и область правого желудочка,

а также определять все переходные зоны. Поэтому было решено, прежде всего, дополнить известные данные литературы об особенностях КЭКТГ у здоровых лиц и уточнить показатели нормы.

Известно, что импульс возбуждения в норме возникает в синусовом узле. Отсюда возбуждение распространяется вниз и вперед на правое предсердие, затем вниз и влево на левое предсердие. В атрио-вентрикулярный узел возбуждение поступает еще до окончания возбуждения предсердий, но после него следует период распространения возбуждения только по атрио-вентрикулярному узлу и системе Гиса. Возбуждение желудочков начинается в средней и нижней третях межжелудочковой перегородки, волна возбуждения распространяется слева направо и вперед. Затем возбуждается верхушка, передняя, задняя и боковая стенки правого и левого желудочков. Возбуждение в желудочках распространяется от эндокарда к эпикарду [4].

Исследования, проведенные на здоровых лицах и больных, показали, что для периода деполяризации желудочков характерно дипольное распределение потенциалов сердца, закономерное движение диполя по кругу с охватом последовательно всей поверхности тела [1].

Круговое движение электрических зон сердца позволяет рассмотреть происхождение зубцов электрокардиограммы и определить все формы комплекса QRS. Первые описания кругового движения диполя в периоде QRS сделаны Р.З. Амировым [2], и его схема сходна с нашей. Но автор работал с интегральными топограммами электропозитивности и электронегативности. Мы же использовали схему кругового движения диполя для того, чтобы понять механизм образования зубцов QRST в норме и патологии при регистрации скалярной картограммы, включающей 260 отведений с поверхности грудной клетки и абдоминальной области (передней, правой, нижней и задней съемы). В связи с этим, представляя современную картограмму, мы изучили варианты образования зубцов QRST в норме на всех четырех съемах. Схема кругового движения электрических зон сердца и формирования комплексов QRS представлена на рис. 1.

Круговое движение диполя в периоде QRS было впервые показано при помощи метода электрокардиотопографии и послужило основой для правильного понимания механизма формирования кривых электро- и векторкардиограмм [1].

Для правильного понимания патологии мы выделяли основные зоны движения диполя в норме с образованием комплексов QRS. Для начала кругового движения характерна регистрация высокого зубца R, возникающего в результате того, что зона электронегативности сменяется зоной электропозитивности. По мере удаления электропозитивности от места начала движения появляется зубец q, который постепенно увеличивается, а амплитуда

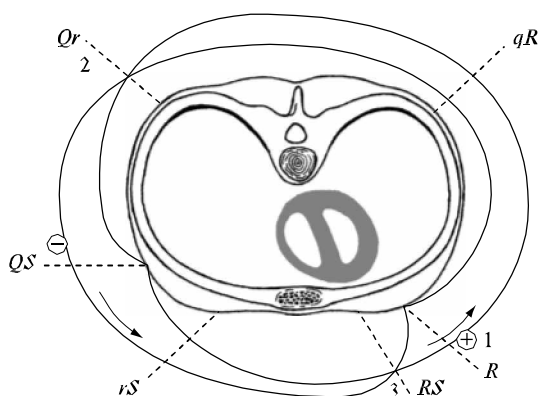


Рис. 1. Схема кругового движения диполя в горизонтальной плоскости.

1 — начало кругового движения электрических зон сердца, 2 — первая переходная зона ($Q = R$), 3 — вторая переходная зона ($R = S$).

зубца R параллельно уменьшается, и в первой части кругового движения регистрируются равные зубцы Q и R (это первая переходная зона). В середине пути кругового движения электронегативность достигает максимума, зубец R исчезает, а зубец Q становится зубцом QS. При дальнейшем движении электронегативности амплитуда зубца S уменьшается, перед зубцом S появляется постепенно увеличивающийся зубец r.

На второй половине пути электронегативности величина потенциалов уменьшается, и в третьей части кругового движения регистрируются равные по величине зубцы R и S (вторая переходная зона). На оставшейся части пути движения электронегативность уменьшается и исчезает. Движение диполя начинается сначала.

Обследовано 74 практически здоровых пациента (59 мужчин и 15 женщин в возрасте от 22 до 61 года) с нормальной электрокардиограммой и отсутствием гипертрофии миокарда левого желудочка по данным эхокардиографии. Из 74 обследованных 31 имел нормостеническую, 19 — астеническую и 23 — гиперстеническую конституцию. Угол L у обследуемых изменялся от 80 до 14°. Всем пациентам регистрировалась стандартная ЭКГ. Затем исследовалась биоэлектрическая активность сердца методом

КЭКГ с использованием аппарата «Ритм'М». Многоэлектродный пояс накладывался на переднюю, правую и заднюю поверхности грудной клетки и абдоминальную область.

Для лучшего восприятия единого электрического поля пациента после регистрации всех четырех съемов стандартные листы с распечаткой скреплялись между собой согласно расположению многоэлектродного пояса. Полученная таким способом КЭКГ отражала локализацию всех областей сердца, включая и ЭКГ-негативные зоны. После скрепления всех съемов важно правильно определить границы раздела положительных и отрицательных зубцов T. При расшифровке картограммы наиболее важным и ответственным является определение переходных зон ($Q = R$ и $R = S$). Для этого на картограмме проводились линии, соединяющие в каждом ряду следующие признаки комплексов QRS и T:

1) в каждом из пяти рядов последовательно выявлялись комплексы QRS, где амплитуда зубца Q была равна амплитуде зубца R; 2) в каждом ряду отмечался комплекс QRS, где амплитуда зубца R была равна амплитуде зубца S; 3) таким же образом в каждом ряду просматривались зубцы T и определялось месторасположение QRS'T, где зубец T менял свою полярность.

Например, зубец T был положительным и стал отрицательным — отмечался первый комплекс, где зубец T стал отрицательным, и по этим комплексам через все пять рядов картограммы проводилась линия. Всего на картограмме определялось 4 линии: по две линии с каждой стороны — справа и слева (рис. 2). Две из них определены как переходные зоны (линия $Q = R$ обозначена цифрой 2, линия $R = S$ обозначена цифрой 4). Цифрами 1 и 3 обозначены линии смены полярности зубца T.

Главным при расшифровке картограммы является правильное определение переходных зон. Нами было установлено, что линии смены полярности зубца T в норме проходят правее переходных зон на 3-5 комплексов QRS.

Этот факт имеет большое значение для выявления патологии, так как при развитии ишемии, рубцовых

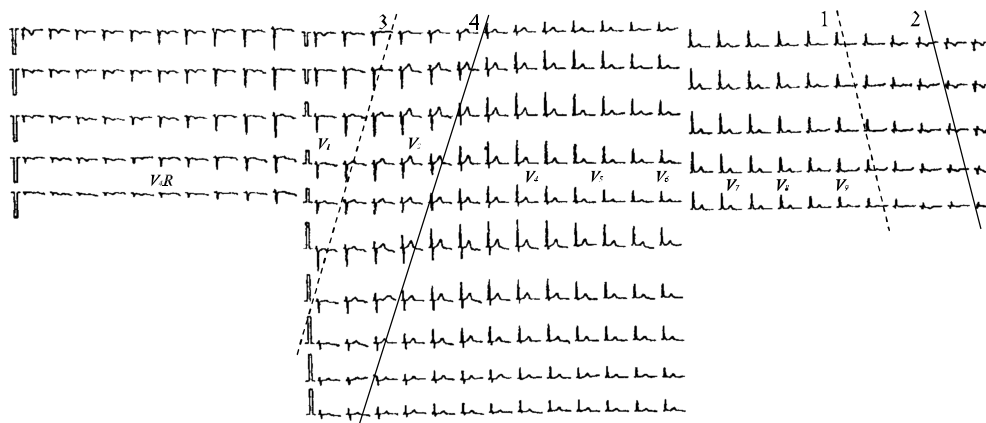


Рис. 2. Переходные зоны в норме.

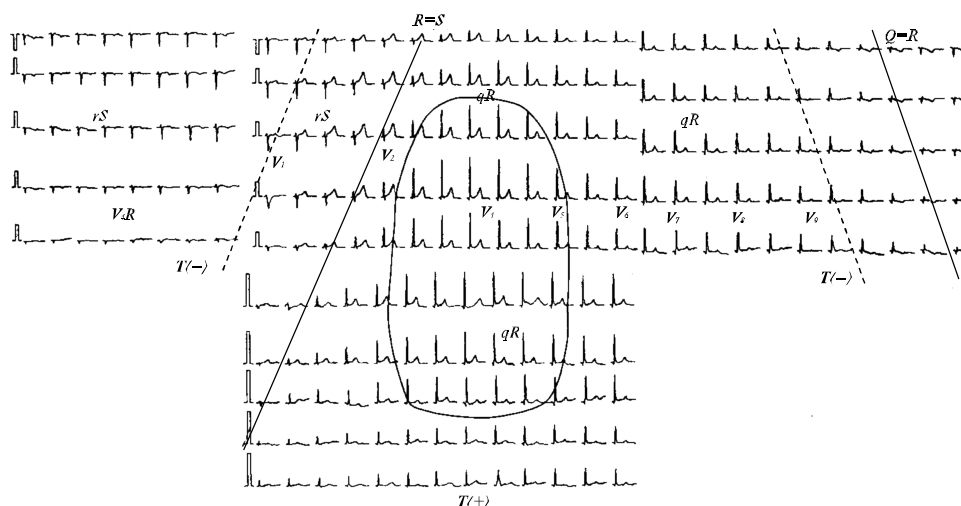


Рис. 3. Данные картографии пациента с нормальным расположением ЭОС ($L = 45^\circ$).

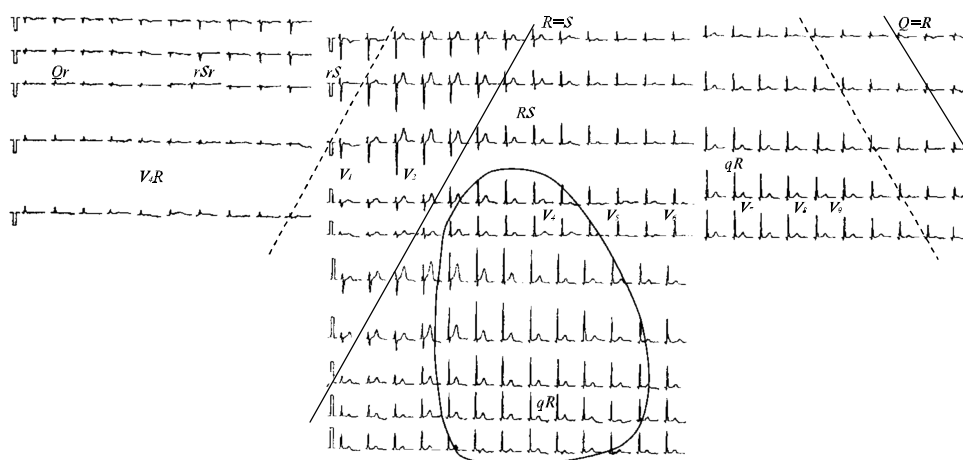


Рис. 4. Данные картографии пациента с вертикальным расположением ЭОС ($L = 76^\circ$).

изменениях миокарда эти границы будут значительно больше и могут измениться их последовательность и направление.

У всех пациентов с нормостенической конституцией максимальный зубец R регистрировался в области верхушки. На рис. 3 представлена картограмма пациента Т., 34 лет, угол $L = 45^\circ$. Зона максимального зубца R выделена окружностью и занимает область верхушки. У лиц с астенической конституцией (19 человек) максимум положительного потенциала зубца R смещался вниз к заднедиафрагмальной области (максимальная амплитуда зубца R регистрировалась на абдоминальном съеме). На картограмме пациента С., 31 года, хорошо просматривается зона максимального зубца R, которая также выделена окружностью и занимает часть верхушки и заднедиафрагмальной области (рис. 4). У всех 23 пациентов с горизонтальным расположением электрической оси сердца (ЭОС) отмечалось смещение максимальных зубцов R в сторону боковой и заднебазальной областей. На картограмме пациента Ч., 48 лет, с гиперстеническим типом кон-

ституции (горизонтальная ЭОС) зона максимального зубца R занимает боковую область и часть заднебазальной области (рис. 5).

При анализе всех картограмм было замечено, что линии переходных зон при различных типах конституции оставались практически в тех же положениях, не имея существенных различий. Правый съем у здоровых людей, как правило, начинался комплексами Qr при вертикальном и нормальном расположении ЭОС, при горизонтальном расположении ЭОС чаще регистрировались комплексы QS или rS, иногда такая картина наблюдалась и при нормальном расположении ЭОС, если угол L был ближе к 30° . При анализе заднего съема, отражающего состояние заднебазальной области, в отведениях от V7 к V9 амплитуда зубца q постепенно нарастала, а амплитуда зубца R уменьшалась. При нормальном и горизонтальном расположении ЭОС над всей заднебазальной областью сначала регистрировались комплексы qR, а затем Qr. При вертикальном расположении ЭОС в верхнем ряду заднебазальной области у всех 19 пациентов первые

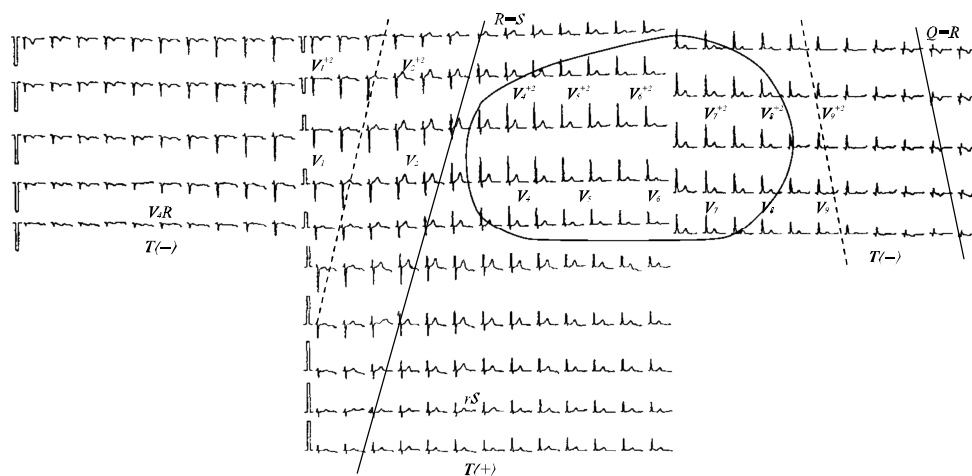


Рис. 4. Данные картографии пациента с горизонтальным расположением ЭОС ($L = 14^\circ$).

2'3 комплекса имели вид rs или Rs (т.е. сохранялся зубец s малой амплитуды). Абдоминальный съем тоже имел свои особенности при различном расположении ЭОС. При нормальном и вертикальном ее расположении в начале съема наблюдались комплексы QRS типа rsg или rs, которые переходили в qR (при вертикальной оси амплитуда зубца R была выше, чем при нормальной). При горизонтальной ЭОС сразу регистрировались комплексы rS, причем зубец S сохранялся практически по всему абдоминальному съему. Параллельно с изучением образования комплексов QRS по множественным монополярным отведениям проводился анализ потенциалов зубца Т.

По нашим данным, как и по данным Р.З. Амирова [2], для здоровых людей характерны положительные зубцы Т спереди на всей левой стороне грудной клетки с распространением на заднюю левую половину, нижнюю часть грудной клетки и абдоминальную область. На правой части грудной клетки и в межлопаточной области регистрировались отрицательные зубцы Т.

При анализе данных картографии у мужчин и женщин существенных различий не наблюдалось, отмечалась только несколько меньшая амплитуда максимальных зубцов R (до 10%), по сравнению с мужчинами.

Анализируя все вышесказанное, мы считаем, что описание нормальной картограммы необходимо дополнить следующими моментами:

1. Начинать просмотр картограммы с выделения справа и слева по две линии, которые обычно проходят косо через все комплексы QRS и Т. Главным является определение линии $Q = R$ — первой переходной зоны. Линия Т в норме расположена всегда правее переходной зоны на 3'5 комплексов QRS;
2. Определять зону максимальной амплитуды зубца R;
3. Просматривать все съемы картограммы, начиная с правого и заканчивая задним, с целью определения величины и формы основных зубцов QRST и вида QRS в различных областях, сравнить с нормой.

Фактически любые изменения компьютерной электрокардиотопограммы, где не удается установить описанные закономерности, несомненно свидетельствуют о той или иной патологии.

Литература

1. Амиров Р.З. // Кардиология. — 1986. — № 6. — С. 14_17.
2. Амиров Р.З. Интегральные топограммы потенциалов сердца. — М.: Наука, 1973.
3. Загидуллин Ш.З., Шакиров В.Ф., Загидуллин Н.Ш. и др. Интегральная электрокардиотопография: Атлас. — Уфа_Тверь, 2000.
4. Кечкер М.И. Руководство по клинической электрокардиографии. — М., 2000.
5. Рябыкина Г.В. // Кардиология. — 1993. — № 10. — С. 75_77.
6. Титомир Л.И., Корнеев Н.В., Айду Э.А. и др. // Кардиология. — 1995. — № 6. — С. 46_57.
7. Chia Boon_Lock, Tan Huay_Cheem, Yip James W.L., Ang Tiing_Leong // Amer. J. Cardiol. — 2000. — Vol. 85, No. 7. — P. 911_912.
8. Tassardi B., Punske B.B., Lux R.L. et al. // J. Cardiovasc. Electrophysiol. — 1998. — Vol. 9, No. 7. — P. 773_786.

Поступила в редакцию 10.07.03.

DATA ANALYSIS OF COMPUTED ELECTROCARDIOTOPOGRAPHY OF PRACTICALLY HEALTHY PERSONS

I.A. Udovichenko, G.I. Sukhanova
Vladivostok State Medical University,
Sanatorium «Amursky Bay» (Vladivostok)

Summary — During the recent years, a high emphasis is placed on the computed electrocardiotopography. Notwithstanding the advantages of the method over the standard ECG, the mapping of the surface of body has not become a widespread method because of the complexity to interpret the findings. A group of 74 practically healthy persons (59 men and 15 women) has been examined. The complex analysis of the heart electric field, according to computed electrocardiotopograph data, has enabled to study and describe adequately the features of the electrocardiotopograms of the healthy patients with normal, horizontal and vertical position of electrical axis of heart.

Pacific Medical Journal, 2003, No. 2, p. 26_29.