

УДК 616.127 – 005.8 – 073.97

ЭКГ ДИАГНОСТИКА ИШЕМИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ МИОКАРДА БАЗАЛЬНЫХ ОТДЕЛОВ ПЕРЕДНЕЙ СТЕНКИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У БОЛЬНЫХ NON-Q ПЕРЕДНИМ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА

Д.Г. Корнелюк, И.А. Серафимович

УО «Гродненский государственный медицинский университет»

В результате обследования 17 больных первичным передним non-Q инфарктом миокарда выделены количественные амплитудные и разработаны производные критерии диагностики интрамурального некроза и ишемии миокарда базальных отделов в системе 12 общепринятых отведений ЭКГ.

Ключевые слова: Инфаркт миокарда, электрокардиография, диагностические критерии, базальные передние сегменты.

As a result of investigation of 17 patients with primary anterior non-Q wave acute myocardial infarction new quantitative amplitude indices have been defined and derivative criteria for basal anterior intramural necrosis and ischemia diagnosis have been elaborated in the system of 12 common ECG leads.

Key words: Myocardial infarction, electrocardiography, diagnostic criteria, basal anterior segments.

Диагностические возможности электрокардиографии (ЭКГ) при ишемической болезни сердца (ИБС) имеют определенные ограничения. Чувствительность системы 12 общепринятых отведений у больных инфарктом миокарда (ИМ) составляет около 50% [2, 6], что обусловлено как технологическими недостатками метода, так и анатомическими особенностями сердца [19]. Их сочетание в определенной степени раскрывается в проблеме диагностики ишемических изменений миокарда в «невидимых» ЭКГ зонах [13, 14], одной из которых являются базальные (высокие) отделы передней стенки левого желудочка.

Используемые в настоящее время признаки и критерии некроза [5, 9, 17, 18, 20] сердечной мышцы в этой локализации не являются строго специфичными [16] и носят преимущественно качественный характер. Не разработаны диагностические признаки ишемии миокарда этих отделов и не определены показания к регистрации ЭКГ в дополнительных высоких передних грудных отведениях. Таким образом, вопросы ЭКГ диагностики ишемических изменений базальных отделов передней стенки левого желудочка у больных ИМ требуют дальнейшего изучения.

Цель исследования – улучшение ЭКГ диагностики ишемических изменений миокарда в базальных сегментах передней стенки левого желудочка в общепринятой системе у больных non-Q передним ИМ путем разработки количественных признаков ишемии и некроза сердечной мышцы, производных коэффициентов и индексов и определения показаний к применению высоких передних Вильсоновских отведений.

Материал и методы

Обследовано 17 больных первичным передним non-Q ИМ, находившихся на стационарном лечении в кардиологическом отделении Городской кли-

нической больницы №2 г. Гродно (13 мужчин, 4 женщины, средний возраст – 60,7±7,09 лет).

Диагноз ИМ устанавливался на основании анамнестических и клинических данных, результатов биохимических методов исследования (повышение уровня КФК, АлАТ, АсАТ), динамики показателей общего анализа крови (уровень лейкоцитов, скорость оседания эритроцитов, «феномен перекреста»), соответствующих изменений ЭКГ [11]. В исследование не включались больные с нарушениями ритма и проводимости и тяжелой сопутствующей патологией.

ЭКГ в системе 12 общепринятых отведений регистрировали на скорости 50 мм/сек при помощи диагностического комплекса «Интекард-3» на 12-ый день от начала болезни. Рассчитывали амплитуду зубцов Q, R, S, T и степень смещения сегмента ST относительно изоэлектрической линии во всех отведениях.

Дополнительно рассчитывали 67 производных амплитудных показателей, коэффициентов и индексов, получаемых синтетически как результат сложения, вычитания или отношения амплитуд зубцов в одном или нескольких отведениях.

Для верификации ишемических изменений миокарда базальных отделов передней стенки левого желудочка проводили последовательную электрокардиотопографию (ЭКТП) однополюсными Вильсоновскими отведениями с передней поверхности грудной клетки при помощи диагностического комплекса «Интекард-3» от 54 точек. Картограммы формировались из 6 горизонтальных рядов (A', A, B, C, D, D') от надключичной области по V межреберье и 9 вертикальных рядов (V₅R, V₄R, V₃R, V₁, V₂, V₃, V₄, V₅, V₆). За признаки очаговых некротических изменений миокарда высоких передних отделов считали комплекс QS, патологический зубец Q, отсутствие нарастания зубца R (ΔR) преимущественно в отведениях V₂-V₄ [3, 8].

За признаки обратимых ишемических изменений миокарда (ишемия, повреждение) базальной области принимали отрицательный равнобедренный зубец T, подъем или депрессию сегмента ST $\geq 0,2$ mV от изолинии [8].

Полученные в ходе исследования данные обработаны с помощью статистического пакета программы Statistica 6.0. С учетом малых размеров выборки, статистическую значимость оценивали методами непараметрической статистики для независимых выборок (Mann-Whitney U test). За достоверный принимали уровень статистической значимости $p < 0,05$ [1].

Чувствительность ЭКГ критериев определялась в виде процента лиц с соответствующим заболеванием, у которых выявлялся искомый критерий, рассчитанный по формуле $A/(A+B) \cdot 100$, где A – число лиц с заболеванием и наличием критерия (положительный результат), B – число лиц с заболеванием, не имеющих данный признак (ложноотрицательный результат).

Специфичность ЭКГ критериев определялась процентом здоровых людей, у которых отсутствовал искомый критерий и рассчитывалась по формуле $C/(C+D) \cdot 100$, где C – число лиц без заболевания, у которых отсутствовал искомый показатель (отрицательный результат), D – число лиц в контрольной группе, но имеющих данный признак (ложноположительный результат) [1, 2].

Для определения области электрокардиографической нормы и патологии и, тем самым, установления диагностически значимого значения электрокардиографического критерия применялись точки разделения (cut-off point), равные $M \pm 1 \cdot \sigma$, $M \pm 1,5 \cdot \sigma$ [1].

Структура исследования включала выявление характера и степени ишемических изменений миокарда в базальных сегментах передней стенки, формирования групп исследования на их основе, анализ 50 простых показателей ЭКГ и формирование и анализ 67 производных коэффициентов в системе 12 общепринятых отведений, определение чувствительности и специфичности достоверно отличающихся критериев с установлением для них пределов электрокардиографической нормы.

Результаты работы

По данным ЭКГГ, у больных non-Q передним ИМ в высоких передних отделах признаки интрамурального некроза (ΔR -ИМ) выявлены у 6 человек (группа 1), ишемии – у 7 пациентов (группа 2), а у 4 на момент обследования признаков некроза и ишемии сердечной мышцы исследуемой области не выявлено (контрольная группа 3). Группы однородны по полу, возрасту, положению электрической оси сердца (таблица 1).

Таблица 1. Характеристика групп исследования

	Группа 1 (n=6)	Группа 2 (n=7)	Группа 3 (n=4)	
Пол:				$p > 0,05$
мужчины	5	5	3	
женщины	1	2	1	
Возраст, лет	$57,5 \pm 7,5$	$64,43 \pm 5,65$	$59,25 \pm 7,41$	$p > 0,05$
Угол α	$30,667 \pm 39,43$	$36,4286 \pm 29,27$	$57,7500 \pm 41,81$	$p > 0,05$

Анализ амплитуд зубцов комплекса QRS, зубца T, степени смещения сегмента ST относительно изоэлектрической линии в системе 12 общепринятых отведений представлен на диаграммах (рисунки 1-5).

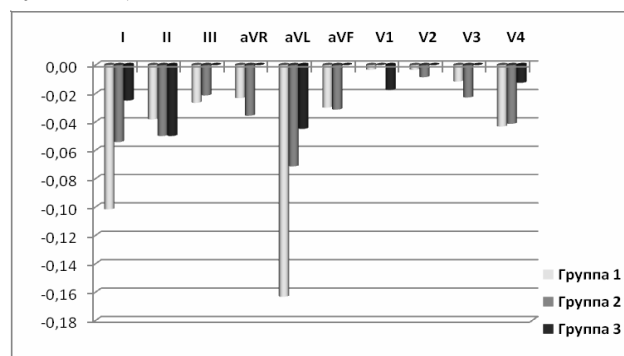


Рис. 1. Значения амплитуд зубца Q в группах исследования (mV)

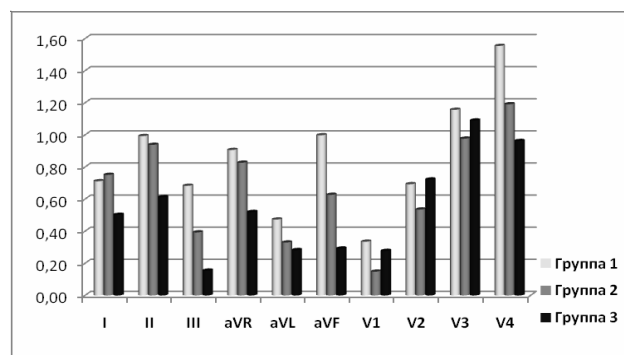


Рис. 2. Значения амплитуды зубца R в группах исследования (mV)

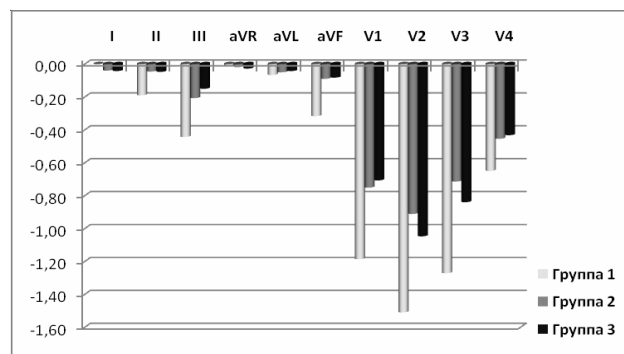


Рис. 3. Значения амплитуды зубца S в группах исследования (mV)

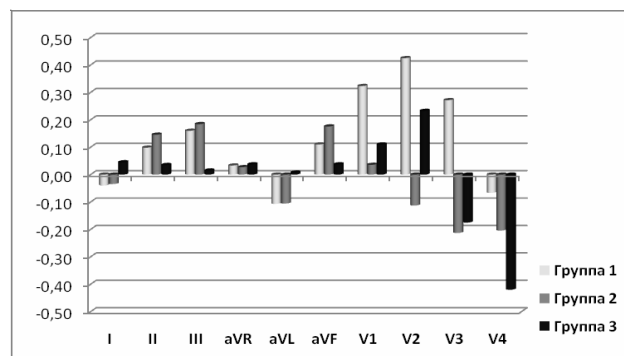


Рис. 4. Значения амплитуды зубца T в группах исследования (mV)

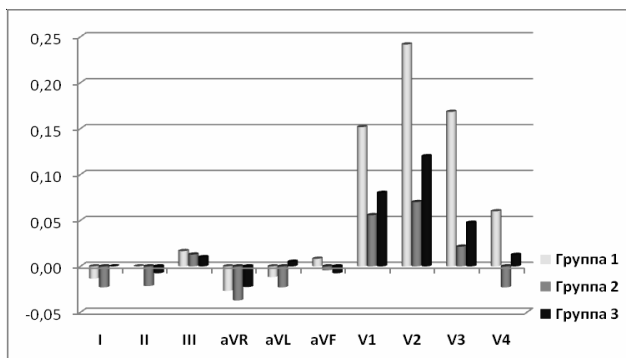


Рис. 5. Степень смещения сегмента ST в группах исследования (mV)

При сравнении всех простых показателей между группами исследования выявлено 9 достоверных отличий. В группе больных с некрозом миокарда базальных сегментов инвертированный зубец T в отведении aVL был значительно глубже, чем в группе без ишемического поражения высоких передних отделов (-0,1067±0,0250 и 0,0075±0,0780 mV соответственно, p=0,0095). В группе больных с ишемией миокарда высоких передних отделов амплитуда зубца R_{III} достоверно выше (0,3929±0,2225 и 0,1550±0,0580 p=0,0424), также, как и зубца T_{III} (0,1843±0,0838 и 0,0150±0,0866 mV, p=0,0121) и T_{aVF} (0,1757±0,0938 и 0,0375±0,0634 mV, p=0,0424) по сравнению с контрольной группой. Депрессия сегмента ST в отведении V₄ более выражена в группе 2, чем в группе 3 (-0,0229±0,0293 и 0,0125±0,0206 mV соответственно, p=0,0424). Достоверные отличия простых амплитудных показателей между группами с некрозом и ишемией миокарда высоких сегментов передней стенки свидетельствуют о возможности дифференциации этих состояний и являются предметом отдельного исследования.

Анализ производных амплитудных показателей в группах исследования выявил достоверные отличия в 4 случаях из 67 для групп 1 и 3 и в 9 случаях для групп 2 и 3 (таблицы 2 и 3 соответственно).

Сравнение между собой групп больных с интрамуральным некрозом и ишемией миокарда базальной передней области по данным 13 коэффициентов достоверных различий не выявило (p>0,05).

Определение оптимальной точки разделения осуществляли с учетом цели применения диагностических коэффициентов [1]. Поскольку ЭКГ в диагностике ИМ имеет скрининговое значение, разрабатываемые показатели должны были обладать высокой чувствительностью, возможно, даже в ущерб специфичности. Этому требованию наиболее соответствует cut-off point, равная M±1·σ (таблицы 4-5).

Ишемические изменения миокарда в базальных отделах передней стенки левого желудочка мож-

Таблица 2. Значения амплитудных показателей, имеющих достоверное отличие в группах больных ИМ с некрозом миокарда и без некроза и ишемии в базальных отделах передней стенки, M±σ

Показатель	Группа 1	Группа 3	
T _{aVL} -T _{III}	-0,2667±0,1422	-0,0075±0,1563	p<0,04
T _{III} +R _{aVF}	1,3583±0,5705	0,3075±0,1652	p<0,02
R _{aVF} +R _{aVL}	1,0650±0,6120	0,5750±0,3333	p<0,02
R _I +R _{aVF}	1,7100±0,5477	0,7950±0,5142	p<0,04

Таблица 3. Значения амплитудных показателей, имеющих достоверное отличие в группах больных ИМ с ишемией миокарда и без некроза и ишемии в базальных отделах передней стенки, M±σ

Показатель	Группа 2	Группа 3	
R _{III} +R _{aVR}	0,7167±0,6379	0,1825±0,1124	p<0,05
R _{III} +R _{aVL}	1,1567±0,8050	0,4375±0,1190	p<0,02
R _{III} +R _I	1,3950±0,6601	0,6575±0,2871	p<0,02
R _{aVF} +R _{aVL}	1,4717±0,6005	0,5750±0,3333	p<0,05
T _{aVL} -T _{III}	-0,2607±0,1422	-0,0075±0,1563	p<0,05
T _{aVL} -T _{aVF}	-0,2167±0,2013	-0,0300±0,0739	p<0,03
T _{aVL} -2R _I	-1,5300±0,5986	-0,9475±0,6348	p<0,05
T _{III} +S _{aVL}	0,2267±0,4850	0,0575±0,0737	p<0,03
T _{III} -S _{aVL}	0,0933±0,1976	-0,0275±0,1228	p<0,03

Таблица 4. Показатели чувствительности и специфичности ЭКГ критериев ΔR-ИМ базальных отделов передней стенки с учетом выбранной точки разделения (%)

	M±1·σ		M±1,5·σ	
	Чувствительность	Специфичность	Чувствительность	Специфичность
T _{aVL}	100	100	33,3	100
T _{aVL} -T _{III}	83,3	75	50	100
T _{III} +R _{aVF}	83,3	75	83,3	100
R _{aVF} +R _{aVL}	83,3	100	66,7	100
R _I +R _{aVF}	83,3	50	83,3	50

Таблица 5. Показатели чувствительности и специфичности ЭКГ критериев ишемии базальных отделов передней стенки с учетом выбранной точки разделения (%)

	M±1·σ		M±1,5·σ	
	Чувствительность	Специфичность	Чувствительность	Специфичность
R _{III}	57,14	75	57,14	100
T _{III}	85,71	75	71,43	100
T _{aVF}	57,14	75	57,14	100
ST _{V4}	100	75	100	100
R _{III} +R _{aVR}	71,43	75	57,14	100
R _{III} +R _{aVL}	100,00	75	71,43	100
R _{III} +R _I	71,43	100	57,14	100
R _{aVF} +R _{aVL}	71,43	100	28,57	100
T _{aVL} -T _{III}	71,43	75	42,86	100
T _{aVL} -T _{aVF}	100	75	71,43	100
T _{aVL} -2R _I	28,57	100	14,29	100
T _{III} +S _{aVL}	85,71	75	71,43	100
T _{III} -S _{aVL}	100,00	50	28,57	100

но предположить при значении амплитуды R_{III}>0,2130 mV, T_{III}>0,0956 mV, T_{aVL}<-0,0705 mV, T_{aVF}>0,1009 mV, смещении сегмента ST_{V4}<-0,0084 mV, значении амплитудных показателей R_I+R_{aVF}>0,9085 mV, R_{III}+R_{aVR}>0,2949 mV, R_{III}+R_{aVL}>0,5565 mV, R_{III}+R_I>0,9446 mV, R_{aVF}+R_{aVL}>0,9083 mV, T_{aVL}-T_{III}<-0,1638 mV, T_{aVL}-T_{aVF}<-0,1039 mV, T_{aVL}-2R_I<-1,6318 mV, T_{III}+R_{aVF}>0,4727 mV, T_{III}+S_{aVL}>0,1312 mV, T_{III}-S_{aVL}>0,0453 mV.

Обсуждение результатов

Внешне не очень привлекательная тема ЭКГ диагностики ишемических изменений миокарда в базальных отделах передней стенки левого желудочка при изучении оказалась не только проблемой со множественными неизвестными, но и индустрировала совершенствование этого метода, рас-

ширив его диагностические возможности у больных ИБС.

Используемый для оценки состояния этой области сердечной мышцы метод ЭКГГ [7] ограничен для широкого применения, поскольку регламентирован к использованию только в крупных стационарах [10], а вследствие трудоемкости практически не применим в условиях догоспитального этапа оказания помощи. В то же время выполнение ЭКГГ, как и применение высоких грудных отведений, возможно выборочно при наличии четких показаний к их использованию.

Строгие критерии включения больных в исследование не позволили сформировать многочисленные группы, однако обработка результатов методами непараметрической статистики выявила определенные закономерности. Больные non-Q передним ИМ с интрамуральным некрозом сердечной мышцы базальных отделов передней стенки характеризуются более выраженным отрицательным зубцом Т в отведении aVL, что сопоставимо с литературными данными [9, 12]. У больных с ишемией исследуемой области сердца достоверные изменения отмечены преимущественно в отведениях III и aVF, что, на наш взгляд, носит реципрокный характер.

С учетом развития направления компьютерного анализа ЭКГ, применения автоматизированных диагностических систем большое значение имеет разработка количественных диагностических критериев ишемического поражения миокарда. При этом именно количественный анализ имеет наибольшее значение в дифференциации заболеваний сердечной мышцы [4]. Поэтому нами, наряду с анализом амплитуд зубцов комплекса QRST и сегмента ST в общепринятой системе, предпринята попытка разработать производные диагностические показатели, расширяющие возможность 12 отведений в выявлении ишемического процесса в базальных отделах передней стенки левого желудочка.

Большинство полученных коэффициентов обладает достаточно высокой чувствительностью и высокой специфичностью применительно к исследуемой области. Ряд из них, а именно, $T_{aVL} - T_{III} < -0,1638 \text{ mV}$ и $R_{aVF} + R_{aVL} > 0,9083 \text{ mV}$, имели достоверные отличия с контрольной группой, как в отношении некроза, так и в отношении ишемии миокарда высоких сегментов. Данные показатели могут быть использованы для выявления ишемического процесса в базальной области в целом, поскольку достоверно не отличались между собой в исследуемых группах. Чувствительность же их в отношении некротических изменений отмечена несколько выше. Диагностические индексы $T_{III} + R_{aVF} > 0,4727 \text{ mV}$ и $R_I + R_{aVF} > 0,9085 \text{ mV}$ могут

быть использованы для выявления интрамурального некроза высоких передних отделов у больных non-Q передним ИМ. Показатели $R_{III} + R_{aVR} > 0,2949 \text{ mV}$, $R_{III} + R_{aVL} > 0,5565 \text{ mV}$, $R_{III} + R_I > 0,9446 \text{ mV}$, $T_{aVL} - T_{aVF} < -0,1039 \text{ mV}$, $T_{aVL} - 2R_I < -1,6318 \text{ mV}$, $T_{III} + S_{aVL} > 0,1312 \text{ mV}$, $T_{III} - S_{aVL} > 0,0453 \text{ mV}$ более информативны в отношении ишемии миокарда у этой группы больных.

Наиболее целесообразным является объединение разработанных показателей в электрокардиографические синдромы, соответствующие определенным клиническим [15], которые найдут применение в синдромальной диагностике ишемической болезни сердца с использованием автоматизированных диагностических комплексов. В то же время возможно применение их в рутинной клинической практике, особенно в кабинетах функциональной диагностики поликлиник и во врачебных амбулаториях, не оснащенных в достаточной мере современной диагностической аппаратурой.

Заключение

1. Система 12 общепринятых отведений ЭКГ с учетом производных коэффициентов и индексов дает не только диагностические критерии ишемического, в широком смысле этого слова, поражения базальных отделов передней стенки левого желудочка, но и позволяет выявить отличительные его признаки в зависимости от характера и степени выраженности (некроз, ишемия).

2. Выявление диагностических показателей $T_{aVL} - T_{III} < -0,1638 \text{ mV}$ и $R_{aVF} + R_{aVL} > 0,9083 \text{ mV}$ у больного передним non Q ИМ может с большой долей вероятности свидетельствовать об ишемическом процессе в миокарде исследуемой области.

3. Значения амплитуды зубца $T_{aVL} < -0,0705 \text{ mV}$ и производных показателей $T_{III} + R_{aVF} > 0,4727 \text{ mV}$ и $R_I + R_{aVF} > 0,9085 \text{ mV}$ позволяют заподозрить развитие интрамурального некроза миокарда высокой передней области левого желудочка.

4. Значения амплитуды зубцов $R_{III} > 0,2130 \text{ mV}$, $T_{III} > 0,0956 \text{ mV}$, $T_{aVF} > 0,1009 \text{ mV}$ и степени смещения сегмента $ST_{V4} < -0,0084 \text{ mV}$, значения показателей $R_{III} + R_{aVR} > 0,2949 \text{ mV}$, $R_{III} + R_{aVL} > 0,5565 \text{ mV}$, $R_{III} + R_I > 0,9446 \text{ mV}$, $T_{aVL} - T_{aVF} < -0,1039 \text{ mV}$, $T_{aVL} - 2R_I < -1,6318 \text{ mV}$, $T_{III} + S_{aVL} > 0,1312 \text{ mV}$, $T_{III} - S_{aVL} > 0,0453 \text{ mV}$ свидетельствуют об ишемии миокарда базальных передних сегментов левых отделов сердца.

5. Применение разработанных коэффициентов расширяет диагностические возможности ЭКГ вообще, и общепринятой системы, в частности.

6. Разработанные показатели рекомендованы для использования, в первую очередь, в автоматизированных диагностических комплексах.

Литература

1. Власов В.В. Эффективность диагностических исследований / В.В. Власов. – М.: Медицина, 1988. – 254 с.
2. Де Луна А.Б. Руководство по клинической электрокардиографии / А.Б. де Луна. – М.: Медицина, 1993. – 704 с.
3. Диагностические возможности прекардиального картирования у больных с острой и хроническими формами ишемической болезни сердца / Л.З. Полонецкий, [и др] // Терап. архив. – 1988. – Т. 60, № 3. – С. 109-112.
4. Дорофеева З.З. Количественная электрокардиография в дифференциальной диагностике поражения сердца / З.З. Дорофеева // Кардиология. – 1990. – Т. 30, № 10. – С. 68-71.
5. Дошицын В.Л. Практическая электрокардиография / В.Л. Дошицын. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1987. – 336 с.
6. Инструментальные методы исследования в кардиологии: Руководство / Под. научн. ред. Сидоренко Г.И. – Мн., 1994. – С.20-66.
7. Мирончик В.В. Электрокардиография: новые диагностические технологии / В.В. Мирончик. – Мн.: Белпринт, 2006. – 208 с.
8. Орлов В.Н. Руководство по электрокардиографии / В.Н. Орлов. – М.: ООО «Мед. Информ», 1997. – 526 с.
9. Практическое руководство по клинической электрокардиографии / Под. ред. проф. А.З. Чернова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1971. – 208 с.
10. Приказ МЗ РБ от 04.08.2000 №194 «О совершенствовании работы службы функциональной диагностики Республики Беларусь» Приложение 5 «Расчетные нормы времени на проведение функциональных исследований в кабинетах функциональной диагностики лечебно-профилактических учреждений».
11. Приказ МЗ РБ от 19.05.2005 № 274 Приложение 3 «Клинические протоколы диагностики и лечения больных с заболеваниями системы кровообращения».
12. Селивоненко В.Г. Клиническая оценка отведений в электрокардиографии / В.Г. Селивоненко, В.Т. Овчаренко, В.Д. Сыволап. – К.: Здоров'я, 1984. – 96 с.
13. Серафинович И.А. «Невидимые» электрокардиографические зоны миокарда как современная клиническая и научная проблемы / И.А. Серафинович, В.И. Дедуль, Д.Г. Корнелюк // Тезисы докладов VII международного славянского конгресса по электростимуляции и клинической электрофизиологии сердца «Кардиостим» // Вестник Аритмологии. – 2006. – Приложение. – С. 57.
14. Серафинович И.А. «Невидимые» зоны миокарда // 60 лет на службе здравоохранения / И.А. Серафинович, Д.Г. Корнелюк / Материалы науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию 2-ой город. клинич. больницы г. Гродно, 12 ноября 2004 г., Гродно / Отв. ред. А.С. Андреевский. – Гродно: ГрГУ, 2004. – С. 195-202.
15. Чирейкин Л.В. Автоматический анализ электрокардиограмм / Л.В. Чирейкин, Д.Я. Шурыгин, В.К. Лабутин. – Л.: Медицина, 1977. – 248 с.
16. Функциональная диагностика в кардиологии / Под. ред. Л.А. Бокерия, Е.З. Голуховой, А.В. Иваницкого: В 2-х т. – М.: Издательство НЦССХ им. А.Н. Бакулева, РАМН, 2002. – Т. 1. – 427 с.
17. Correlation between electrocardiographic subtypes of anterior myocardial infarction and regional abnormalities of wall motion / Porter A. [et al] // Coron Artery Dis. – 2000. – Sep; 11 (6) – P. 489-493.
18. Correlation between the admission electrocardiogram and regional wall motion abnormalities as detected by electrocardiography in anterior acute myocardial infarction / Porter A. [et al] // Cardiology. – 2000. – Vol. 94, №2. – P. 118-126.
19. MacLeod R.S. A possible mechanism for electrocardiographically silent changes in cardiac repolarization / R.S. MacLeod, R.L. Lux, V. Taccardi // J Electrocardiol. – 1998. – Vol. 30, Suppl. – P. 114-121.
20. Prediction of isolated first diagonal branch occlusion by 12-lead electrocardiography: ST segment shift in leads I and aVL / Iwasaki K. [et al] // J Am Coll Cardiol. – 1994. – Vol. 23, №7. – P. 1557-1561.

Resume

ECG DIAGNOSIS OF ISCHEMIC CHANGES IN BASAL ANTERIOR SEGMENTS OF LEFT VENTRICLE IN PATIENTS WITH NON Q WAVE ANTERIOR ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION

**Karnaliuk D., Serafinovich I.
Grodno State Medical University**

The data on ECG criteria of ischemic myocardial lesion in basal anterior area of the left ventricle in patients with primary anterior non Q wave acute myocardial infarction are presented. The special attention is paid to elaboration of quantitative derivative indices for 12 lead ECG.

Поступила 30.01.07