

УДК 616.12-008

ГОЛДОВСКИЙ Б.М., СИДЬ Е.В., ПОТАЛОВ С.А., СЕРИКОВ К.В., ЛЕВКИН О.А.

ГУ «Запорожская медицинская академия последипломного образования МЗ Украины»

КЛИНИЧЕСКАЯ ТРАКТОВКА ЭКГ В ДИАГНОСТИКЕ ОСТРОЙ КАРДИОВАСКУЛЯРНОЙ ПАТОЛОГИИ НА ДОГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ

Резюме. В статье рассмотрена трактовка электрокардиографических изменений при кардиоваскулярной и другой патологии на догоспитальном этапе.

Ключевые слова: электрокардиограмма, инфаркт миокарда, фибрилляции, нарушения ритма.

Электрокардиографический контроль (ЭКГ) является одним из важных объективных методов исследования, позволяющих своевременно распознавать целый ряд тяжелых нарушений сердечно-сосудистой системы для своевременного оказания адекватной медицинской помощи на догоспитальном этапе в условиях скорой медицинской помощи.

Инфаркт миокарда — наиболее тяжелая форма острой коронарной недостаточности, приводящая к образованию очага некроза в сердечной мышце.

Изменения, происходящие при инфаркте в различных стадиях его развития, отражаются на ЭКГ смещением сегмента R_{S-T} относительно изоэлектрической линии, появлением отрицательного симметричного зубца Т и патологического зубца Q. Основным электрокардиографическим признаком инфаркта, связанным с образованием очага некроза, является наличие глубокого (больше $1/4 R$) и широкого (продолжительностью более 0,04 с) зубца Q.

В I (ишемической) стадии инфаркта (длительностью от 1 часа до 1–3 суток) отмечается значительный подъем сегмента R_{S-T} в отведениях с электродом, расположенным над очагом повреждения. В отведениях с противоположной очагу области сегмент R_{S-T} смещается книзу от изоэлектрической линии. Так, при инфаркте миокарда передней стенки левого желудочка куполообразный подъем сегмента R_{S-T} будет отмечен в отведениях I, aVL, V_{1-6} , а смещение сегмента книзу от изоэлектрической линии — в отведениях над задней стенкой (III, aVF). Постепенно снижается зубец Т.

В острой стадии, связанной с образованием зоны некроза (продолжительностью 1–3 недели), в отведениях над инфарктом появляется глубокий и широкий зубец Q. Так как появление зубца Q связано с образованием зоны некроза, то чем глубже и шире она распространяется в стенке желудочка, тем шире и глубже зубец Q. Зубец R уменьшается. Если он исчезает совсем и на ЭКГ вместо комплекса QRS регистрируется QS, принято считать, что некроз захватил всю толщу стенки желудочка данной области (трансмуральный инфаркт).

Сегмент R_{S-T} в течение острой стадии остается приподнятым, но постепенно опускается, достигая уровня изоэлектрической линии.

Сложную динамику претерпевают форма и направление зубца Т. В отведениях над областью инфаркта этот зубец переходит в отрицательный, симметричный. Через 3–5 дней глубина его уменьшается, он сглаживается или становится положительным. Однако на 5–15-й день от начала инфаркта он вновь становится отрицательным. В отведениях с противоположной инфаркту стороны часто регистрируется высокий R, высокий остроконечный Т и смещенный вниз сегмент R_{S-T} . Например, в острой стадии инфаркта миокарда задней стенки смещение сегмента R_{S-T} кверху от изоэлектрической линии, отрицательный симметричный зубец Т и патологический Q будут отмечены в отведениях II, III, aVF. В то же время в отведениях с передней стенки (V_{1-3}) обнаруживаются изменения зубцов и сегментов в противоположном направлении, т.е. смещение сегментов R_{S-T} ниже изоэлектрической линии, высокий остроконечный зубец Т и высокий R.

В течение подострой стадии инфаркта миокарда (длительностью от 1 до 3 месяцев) на ЭКГ постепенно уменьшается глубина зубца Т. Остается увеличенным зубец Q. К концу подострой стадии зубец Т обычно становится изоэлектрическим, а затем положительным.

В стадии рубца на ЭКГ имеются изменения только комплекса QRS. Изменений сегмента R_{S-T} и зубца Т может и не быть. Увеличенный зубец Q обычно сохраняется на ЭКГ многие годы, однако он может уменьшиться и исчезнуть. Из других изменений ЭКГ следует отметить сниженный или расщепленный зубец R в отведениях над рубцом и высокий R в противоположных позициях.

В зависимости от локализации различают инфаркты передней, задней и боковой стенок левого желудочка. Обширные распространенные инфаркты захватывают не только одну стенку, а распространяются на межжелудочковую перегородку, верхушку сердца, другие стенки. Для уточнения локализации необходима съемка стандартных, увеличенных от конечностей и грудных отведений.

При инфаркте передней стенки характерные изменения будут отмечены в отведениях I, II, aVF, V_{1-4} , при распространенном переднем инфаркте — еще и в отведениях V_{5-6} .

Передне-перегородочный инфаркт отражают отведения V_{1-3} , задний — II, III, aVF с противоположного характера изменениями в отведениях V_{1-3} . Изменения ЭКГ при инфаркте боковой стенки регистрируются в отведениях I, II, aVL, V_{5-6} .

На рис. 1 и 2 представлена схема последовательных изменений ЭКГ при инфаркте передней и задней стенок левого желудочка.

Острое легочное сердце, или острая недостаточность правого сердца, наблюдается при эмболии легочной артерии, остром отеке легких, массивных ателектазах, спонтанном пневмотораксе.

Изменения ЭКГ при данной патологии обусловлены остро развивающейся перегрузкой правого желудочка и возникающей в связи с рядом причин (гипоксия, легочно-сердечный рефлекс, спазм коронарных сосудов) недостаточностью коронарного кровообращения.

При эмболии легочной артерии в острой стадии заболевания (1-е — 3-и сутки) на ЭКГ наблюдается дугообразное смещение сегмента R_{S-T} выше изоэлектрической линии в отведениях III, aVF, V_{1-2} и книзу от нее в отведениях I, II, aVL, V_{5-6} . Появляются более или менее выраженный зубец S_1 , выраженный зубец Q_{III} , увеличивается R_{III} . Нередки разнообразные нарушения сердечного ритма. Часто приходится наблюдать картину неполной или полной блокады правой ножки

пучка Гиса. В отведении V_1-V_2 комплекс QRS приобретает форму rSR', RSR', или RSR'.

Подострая стадия болезни (1–3 недели) характеризуется формированием и углублением отрицательных, иногда симметричных зубцов Т в правых грудных отведениях V_{1-3} и в II, III, aVF.

Стадия обратного развития изменений завершается в различные сроки, иногда затягиваясь до 1–2 месяцев.

При благоприятном течении изменения ЭКГ при эмболии легочной артерии исчезают постепенно на 3–5-й день заболевания. Спустя неделю ЭКГ нормализуется. Раньше всего исчезает зубец Q_{III} , затем S_1 . Дольше всего сохраняются отрицательные зубцы Т в правых грудных отведениях (V_{1-3}). Они могут наблюдаться в течение нескольких недель, реже — месяцев. В таких случаях следует думать о присоединении симптомов коронарной недостаточности. На рис. 3 представлена динамика изменений ЭКГ при эмболии легочной артерии.

При травматическом шоке наиболее постоянными изменениями ЭКГ являются синусовая тахикардия, увеличение электрической систолы сердца (удлинение отрезка Q–Т), изменения зубца Т.

У больных в эректильной фазе шока наблюдаются умеренная синусовая тахикардия (число сердечных сокращений до 110 в минуту), удлинение интервала Q–Т, уплощение или сглаживание зубцов Т. Торпидная фаза шока характеризуется более выраженным нарушением сократительной способности миокарда, что вызывает и более резкие изменения ЭКГ. Так, у больных с торпидной стадией шока синусовая тахикардия

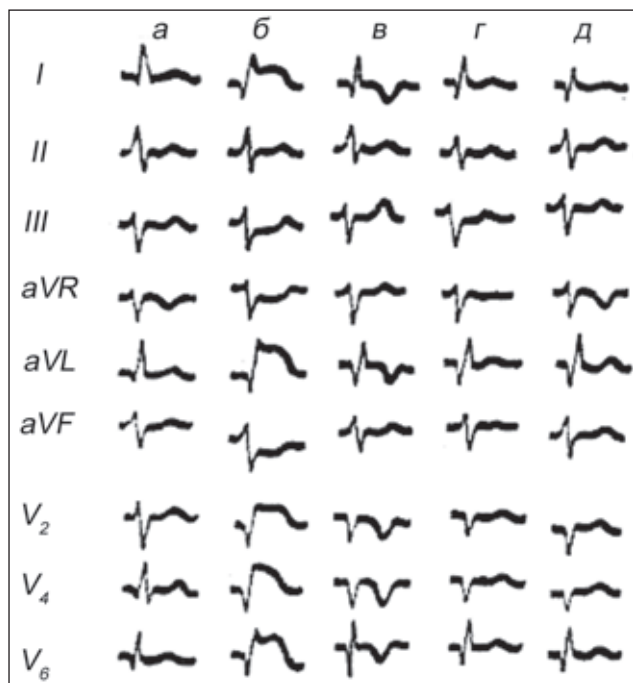


Рисунок 1. Схема последовательных изменений ЭКГ при инфаркте передней стенки левого желудочка: а) нормальная ЭКГ; б) острая стадия развивающегося распространенного инфаркта передней стенки; в) ЭКГ в подострой стадии; г, д) рубцовая стадия распространенного инфаркта передней стенки

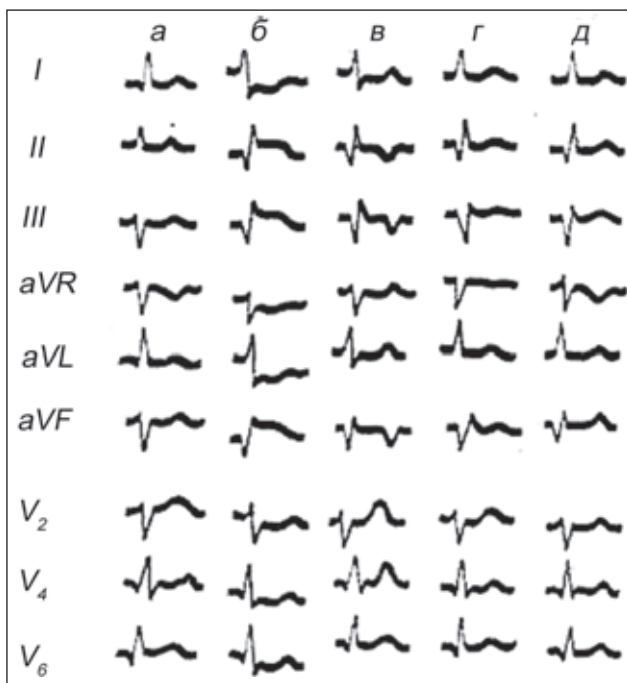


Рисунок 2. Схема последовательных изменений ЭКГ при инфаркте задней стенки левого желудочка: а) нормальная ЭКГ; б) острая стадия развивающегося распространенного инфаркта миокарда задней стенки; в) ЭКГ в подострой стадии инфаркта; г, д) ЭКГ в рубцовой стадии инфаркта

может достигать 140 ударов в минуту. Удлинение интервала Q–T более значительно, чем в эректильной фазе. Встречаются случаи пароксизмальной тахикардии. Наблюдается смещение сегмента R_{S-T} ниже изоэлектрической линии больше допустимой нормы. Чаше, чем в эректильной фазе, встречаются отрицательные зубцы T.

Терминальные состояния. Прекращение деятельности сердца может произойти под влиянием различных причин и наступить в любой обстановке — в операционной, процедурном кабинете, а также и вне лечебного учреждения при всевозможных несчастных случаях в быту, на производстве, на улице.

Основными причинами являются гипоксия, кровотечение, раздражение рефлексогенных зон и т.д. Развитию терминальных состояний способствуют и другие факторы, такие как ишемия миокарда, вызванная расстройством коронарного кровообращения, острой закупоркой венечных артерий, инфаркт миокарда, отравление сердечными гликозидами, электротравма, острые инфекции и т.д.

Изменения ЭКГ в терминальном периоде и после наступления клинической смерти могут быть разнообразными в зависимости от причины и характера умирания, от мероприятий, направленных на оживление. Однако можно отметить некоторую последовательность этих изменений.

На начальных этапах развивается синусовая тахикардия (при отсутствии полной предсердно-желудочковой блокады, сопровождающейся значительным урежением сердечных сокращений). Она является следствием нарушения автоматизма синусового узла и незадолго до наступления смерти переходит в синусовую брадикардию.

В терминальном периоде страдают все функции сердца. Появление экстрасистол свидетельствует о нарушении функции возбудимости миокарда. Нарушение функции проводимости проявляется замедлением внутрижелудочковой проводимости вплоть до развития блокады ножек пучка Гиса и полной поперечной блокады. На ЭКГ регистрируются изменения желудочкового комплекса, свидетельствующие о нарушении метаболизма в миокарде, снижение вольтажа зубцов и ST-депрессия.

С наступлением клинической смерти происходит постепенное угнетение выработки импульсов в синусовом узле, что выражается прогрессирующим урежением сердечных сокращений. Следствием угасания автоматизма синусового узла является переход функции водителя ритма к более стойким к гипоксии очагам автоматии низшего порядка — атриовентрикулярному узлу и центральным клеткам проводниковой системы, заложенным в левом или правом желудочках (идиовентрикулярный ритм).

На рис. 4 представлены изменения ЭКГ, наблюдающиеся в терминальном периоде. Вначале регистрируется синусовая тахикардия (а), затем прогрессирующая синусовая брадикардия (б и в), неполная (г) и полная (д) атриовентрикулярная блокада, полная атриовентрикулярная блокада с идиовентрикулярным ритмом

(е) и редкий идиовентрикулярный ритм (ж). Обычно эти нарушения завершаются полным прекращением биоэлектрической активности сердца.

Различают 3 вида прекращения сердечной деятельности — остановка сердца (асистолия), фибрилляция желудочков и электрическая активность без пульса. Дифференцировать их при помощи физикальных методов практически невозможно. Электрокардиографическое исследование позволяет поставить правильный диагноз.

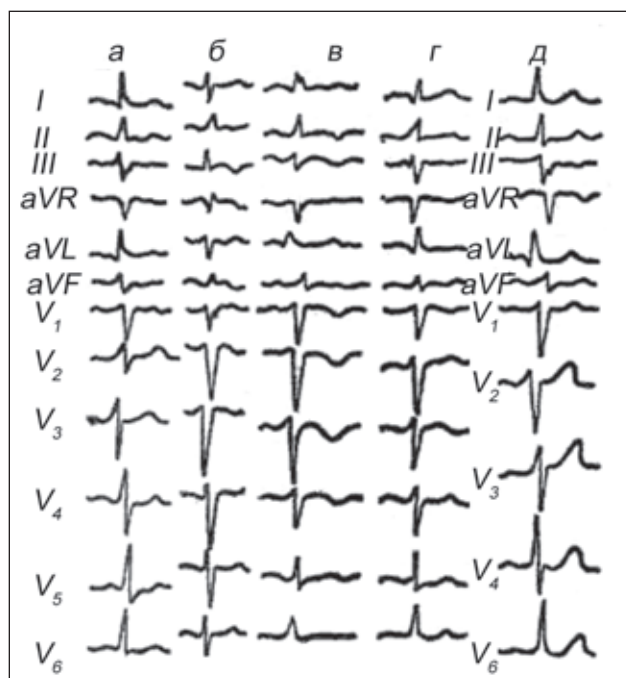


Рисунок 3. Динамика показателей ЭКГ у больного с эмболией легочной артерии: а) нормальная ЭКГ; б) ЭКГ записана в первый день эмболии разветвлений легочной артерии; в) ЭКГ в подострой стадии болезни (через неделю после эмболии); г) ЭКГ в стадии обратного развития (через месяц после эмболии); д) ЭКГ записана через 3 месяца после заболевания



Рисунок 4. Угнетение автоматизма синусового и атриовентрикулярного узла при умирании. Объяснения в тексте

Остановка сердца характеризуется прекращением механической работы сердца. Оно находится в состоянии видимого покоя, однако биоэлектрическая активность сердца и после наступления клинической смерти может продолжаться, иногда до 30 мин. В таких случаях на ЭКГ наблюдаются неоднократно появляющиеся атипичные комплексы QRS, имеющие вид монофазных или двухфазных кривых, следующих друг за другом в очень редком ритме (12–7 в минуту). Этим отдельным желудочковым комплексам не соответствуют ни тоны сердца, ни пульс. Они свидетельствуют лишь о сохранении функции автоматизма и проводимости, что создает потенциальные возможности для более быстрого вос-



Рисунок 5. Остановка кровообращения

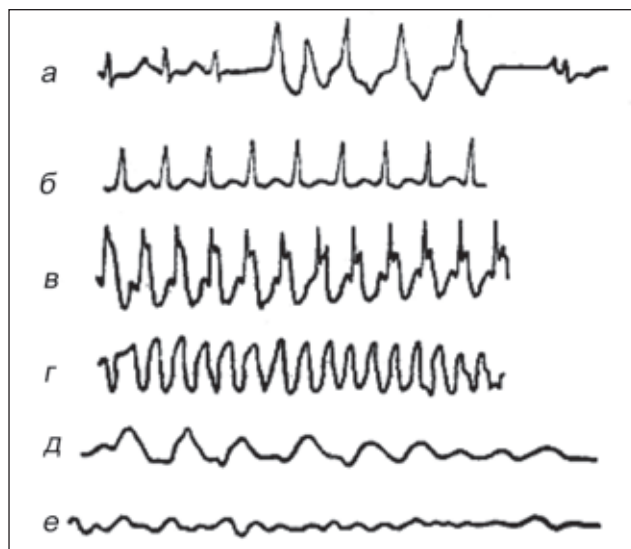


Рисунок 6. Предвестники фибрилляции и фибрилляция желудочков. Объяснения в тексте

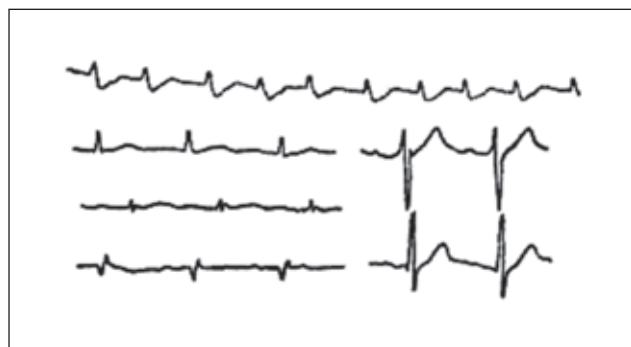


Рисунок 7. Восстановление синусового ритма

становления эффективной работы сердца при проведении реанимационных мероприятий. Если же последние оказываются неэффективными, все нарушения завершаются полным прекращением биоэлектрической активности сердца. На ЭКГ записывается прямая линия.

На рис. 5 представлена серия ЭКГ больного Л., записанных во время клинической смерти. Зафиксирована остановка кровообращения.

Фибрилляция желудочков представляет собой неkoordinированные сокращения отдельных мышечных волокон миокарда. При этом волокна сердечной мышцы стимулируются беспорядочно, нерегулярными волнами, которые зарождаются не в синусовом узле, а в самом желудочке. В результате асинхронного возбуждения прекращаются нормальные полноценные сокращения желудочков. Весь организм впадает в состояние острой аноксии (кислородного голодания), которое приводит к смерти.

Предвестниками фибрилляции желудочков чаще всего являются множественные экстрасистолы, переходящие в желудочковую пароксизмальную тахикардию, полная атриовентрикулярная блокада.

Постановка диагноза фибрилляции желудочков возможна с достоверностью только с помощью электрокардиографического исследования или при наблюдении на открытом сердце.

Различают крупноволновую и мелковолновую фибрилляции.

На ЭКГ фиксируются деформированные и уширенные комплексы QRS, нерегулярно следующие друг за другом с постепенным увеличением и уменьшением амплитуды зубцов. Они напоминают по форме синусоиду. Диастолическая фаза отсутствует. Нерегулярные колебания различной формы и амплитуды переходят в низкоамплитудные осцилляции — мелковолновую фибрилляцию. Фибрилляция желудочков совпадает с терминальным периодом угасания организма и только в отдельных случаях может быть обратима.

На рис. 6 представлены предвестники фибрилляции и фибрилляция желудочков. На 1-й кривой (а) зафиксирована групповая желудочковая экстрасистолия; на 2-й (б) — предсердная пароксизмальная тахикардия; на 3-й (в) — желудочковая пароксизмальная тахикардия; на 4-й (г) — ритмичные колебания большой амплитуды, состоящие из одинаковых по форме положительных и отрицательных волн. Комплексы QRS и зубцы Т не дифференцируются. Отсутствует диастолическая пауза. Выявляются электрокардиографические признаки трепетания желудочков. На 5-й кривой (д) зарегистрирована крупноволновая фибрилляция. Деформированные и уширенные комплексы QRS напоминают по форме синусоиду. Диастолическая пауза отсутствует. На 6-й кривой (е) — мелковолновая фибрилляция.

Если мероприятия по оживлению оказываются эффективными, происходит постепенное восстановление биоэлектрической активности сердца и его механической деятельности. При этом на ЭКГ фиксируются обычно нарушения ритма и изменения морфологических элементов, непосредственно предшествовавшие остановке сердца. На первом этапе появляются низко-

вольтные потенциалы, на втором — высоковольтные, и только позже следует восстановление синусового ритма.

На рис. 7 представлена серия ЭКГ больного Л. При остановке сердца у него были применены закрытый массаж сердца и другие мероприятия по оживлению, в результате чего удалось восстановить синусовый ритм сердечных сокращений.

Выводы

Правильная трактовка изменений электрокардиограммы при кардиоваскулярной патологии является неперенным и информативным методом в диагностике острого инфаркта миокарда, нарушений сердечного ритма, электролитного обмена, метаболических изменений и ряда других патологий на догоспитальном этапе.

Список литературы

1. Грабб Н.Р., Ньюби Д.Е. Кардиология. — М.: МЕДпресс-информ, 2006.
2. Диагностика и лечение в кардиологии / Под ред. проф. Майкла Х. Кроуфорда: Пер. с англ. — М.: МЕДпресс-информ, 2007.
3. Зудбинов Ю.И. Азбука ЭКГ. — Феникс, 2003. — 161 с.
4. Кардиология: Краткое руководство / Под ред. акад. РАМН Ю.П. Никитина. — Новосибирск, 2001. — 160 с.
5. Литвинов А.В. Открытие механизма электрокардиографии (К 80-летию присуждения В. Эйнтховену Нобелевской премии по физиологии и медицине) // Сердце. — 2004. — Т. 3, № 6. — С. 310-311.

6. Мазур Н.А. Практическая кардиология. — М.: Медпрактика, 2009.

7. Мурашко В.В., Струтынский А.В. Электрокардиография: Учеб. пособие. — 5-е изд. — М.: МЕДпресс-информ, 2001.

8. Неотложные состояния в кардиологии / Под ред. С. Майерсона, Р. Чаудари, Э. Митчелла: Пер. с англ. — М.: Бином, 2009.

9. Орлов В.Н. Руководство по электрокардиографии / В.Н. Орлов. — 3-е изд. — М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2003. — 528 с.

10. Синдром удлиненного интервала QT / Под ред. М.А. Школьниковой. — М.: Медпрактика-М, 2001. — 128 с.

11. Струтынский А.В. Электрокардиограмма: Анализ и интерпретация — М.: МЕДпресс-информ, 2009.

12. Шумная Т.Е., Вакуленко Л.И. и др. Жизнеугрожающие нарушения ритма сердца у детей // Здоровье ребенка. — 2007. — № 2. — С. 141-144.

13. Хэмpton Д.Р. Основы ЭКГ. — М.: Медицинская литература, 2006. — 113 с.

14. ЭКГ при инфаркте миокарда с подъемом ST / А. Байес де Луна, М. Фиол-Сала, Э.М. Антман: Пер. с англ. — 2009. — 112 с.

15. Braunwald E. (Editor). Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine. — Philadelphia: W.B. Saunders Co., 1997. — P. 108.

16. De Maso J., Myers S., Nels D., Sellers C. Ambulatory high resolution ECG recorder using disk storage // J. Ambul. Monit. — 1992. — 5. — 317.

17. Matturri L., Ottaviani G., Ramos S.G., Rossi L. Sudden infant death syndrome (SIDS): a study of cardiac conduction system // Cardiovascular Pathology. — 2000. — 9. — 3. — P. 137-145.

Получено 18.02.12 □

Голдовський Б.М., Сидь Є.В., Поталов С.А., Серіков К.В., Левкін О.А.

ДУ «Запорізька медична академія післядипломної освіти МОЗ України»

КЛІНІЧНА ТРАКТОВКА ЕКГ У ДІАГНОСТИЦІ ГОСТРОЇ КАРДІОВАСКУЛЯРНОЇ ПАТОЛОГІЇ НА ДОГОСПІТАЛЬНОМУ ЕТАПІ

Резюме. У статті розглянута трактовка електрокардіографічних змін за кардіоваскулярної та іншої патології на догоспітальному етапі.

Ключові слова: електрокардіограма, інфаркт міокарда, фібриляції, порушення ритму.

Goldovsky B.M., Sid Ye.V., Potalov S.A., Serikov K.V., Levkin O.A.

State Institution «Zaporizhya Medical Academy of Postgraduate Education of Ministry of Public Health of Ukraine», Zaporizhya, Ukraine

CLINICAL INTERPRETATION OF ECG IN DIAGNOSTICS OF ACUTE CARDIOVASCULAR PATHOLOGY ON PREHOSPITAL STAGE

Summary. The article deals with interpretation of electrocardiographic changes in acute cardiovascular and other pathology on prehospital stage.

Key words: electrocardiogram, myocardial infarction, fibrillations, rhythm disorders.