

Демонстрационная программа Миокард-12

1. Описание программы и базы	2
1.1. Состав базы.....	2
1.2. Поиск по нарушениям	2
1.3. О выводе на экран и печать	2
1.4. О диагностике	3
1.5. Нарушения, протестированные в первой части базы	3
2. Пояснения по нарушениям первой части базы (подтверждённые профессорами).....	4
2.1. ЧСС, тахикардия, брадикардия	4
2.2. Фибрилляция, трепетание предсердий (ФП, ТП).....	4
2.3. предсердный ритм.....	4
2.4. АВ ритм.....	4
2.5. НТ, эпизод НТ	4
2.6. эпизод ЖТ	5
2.7. Наджелудочковая экстрасистолия	5
2.8. Желудочковая экстрасистолия, парасистолия.....	5
2.9. PQ, АВ-блокады 1 ст., Укорочение PQ.....	5
2.10. АВ-блокады II ст.	5
2.11. АВ-блокады III ст.....	5
2.12. Пауза за счёт СА-блокады	5
2.13. Блокированная надж. экстрасистолия	5
2.14. WPW	5
2.15. Полные блокады ножек.....	6
2.16. QTс.	6
2.17. ОКС с подъемом или депрессией ST	6
2.18. Классические инфаркты миокарда.....	6
2.19. Примечательные ИМ.....	6
2.20. Синдром Бругада	7
2.21. ГЛЖ.....	7
Пояснения по нарушениям второй части базы.....	9
3.1. Влияние волн трепетания на другие нарушения.....	9
3.2. Сложные случаи распознавания зубца Р	9
3.3. Дополнительные характеристики эктопической активности	9
3.4. Нарушение желудочковой проводимости.....	9
3.5. Ишемическая элевация и депрессия сегмента ST	10
3.6. Ишемические изменения зубца Т	10
3.7. Нарушение реполяризации	10
3.8. Гипертрофии.....	10
3.9. Повороты сердца.....	10
3.10. Прочие нарушения.....	11

1. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ И БАЗЫ

1.1. Состав базы

ЭКГ для демонстрационной базы подбирали врач высшей категории Ковалёва Н.М. и разработчик программы диагностики Епифанов С.Н. Демонстрационная база состоит из двух частей:

1-я часть проверена тремя профессорами, докторами медицинских наук по электрокардиографии под общим руководством Макарова Л.М. В первую часть входят ЭКГ с 1 по 159 номера. Эти ЭКГ проверялись на наличие 26 основных нарушений. У данных ЭКГ преднамеренно удалены диагнозы анамнеза и АД., т.е, известно было только возраст и пол.

В отличие от предыдущих демонстрационных баз, настоящая база в большей степени ориентирована на медицинских работников, многие ЭКГ сопровождаются комментариями профессоров, *выделенные курсивом*.

2-я часть (ЭКГ с номерами 160-233) добавлены мною, для представления оставшихся нарушений. Данные ЭКГ профессорами не анализировались, но проверены врачом высшей категории Ковалёвой Н.М.

В демонстрационной базе представлены ЭКГ, охватывающие почти весь список заключений, которые может выдавать программа "Миокард-12". Полный список заключений представлен в файле Заключение.doc.

1.2. Поиск по нарушениям

Поиск по нарушениям, а также другие функции и кнопки программы описаны в фрагменте руководства пользователя Руководство.doc. К сожалению нет режима поиска сочетанных нарушений, например, ГЛЖ и ГПЖ. Но отыскать такие ЭКГ можно следующим образом: в поиске по нарушениям отберите одно нарушение, например, ГЛЖ. А затем в каталоге среди отобранных ищите сокращение ГПЖ.

1.3. О выводе на экран и печать

Параметры вывода ЭКГ на экран задаются кнопками в верхнем левом углу (Макет, 12 отв, 1 отв). Кнопки +/- в верхнем левом углу окна ЭКГ, задающие скорость и масштаб ЭКГ. Рекомендую также пользоваться кнопками увеличения/уменьшения (кнопки с изображением лупы в колонке кнопок справа) для более точного замера интервалов PQ, QRS, QT. При этом, конечно нужно пользоваться линейками замера. Выбранные параметры вывода ЭКГ сохраняются для следующих ЭКГ.

Основной режим вывода ЭКГ разработанный нами, это "Макет", состоящий из 3-х частей. В нижней части одно отведение все 10 секунд на скорости 50 мм/с, а в левой и правой части первые 5 секунд на скорости 50 (+ полоса прокрутки) или все 10 секунд на скорости 25. При этом, учитывая, что в грудных отведениях размах QRS намного больший, чем в стандартных, в макете правые и левые грудные отведения расположены в разных частях. С непривычки врачам кажется это неудобно, но со временем они оценивают этот оптимальный режим и более 3 тысяч кабинетов ЭКГ по стране работают в таком режиме. В настройках в разделе "Анализ и просмотр ЭКГ" можно поставить "грудные справа", но тогда чаще придётся пользоваться полосой прокрутки или уменьшать масштаб, а при печати чаще будет требоваться 2-я страница.

Основной режим печати ЭКГ (по кнопке "протокол" в верхнем правом углу) это "портретная", 25 мм/с, 1 см. Примерно 90% ЭКГ уместаются на одной странице. Есть больницы, которые предпочитают "книжный протокол". Он удобен, если принтер автоматически печатает на 2-х страницах.

Под каждое отведение программа выделяет столько места, сколько необходимо, не допуская наслаивания отведений. Лишь в "книжном протоколе" иногда будет наслаивание, но минимальное. Имеется настройка плотности сетки т.к. принтеры сильно отличаются.

Если ЭКГ регистрировалась на вдохе и была сделана метка с клавиатуры (ЭКГ №451), то эта метка будет видна и на экране и на бумаге.

1.4. О диагностике

Предложенной Демонстрационной базой мы хотим показать уровень компьютерной диагностики программы "Миокард-12", основанной на методах искусственного интеллекта. Все заключения реально построены программой. Убедиться в этом легко: исправьте диагнозы анамнеза или год рождения или артериальное давление и заключение перестроится. Для этого надо сделать двойной щелчок левой кнопкой мыши на фамилии пациента при просмотре ЭКГ.

Заключения программы часто сопровождаются кратким пояснением, и при этом не нужно считать, что заключение поставлено только по одному этому условию, т.к. в выводе заключения используется несколько десятков условий.

Во многих заключениях будет указана локализация патологии, которая ставится по следующим отведениям:

- передняя стенка I, II, V3,
- нижней стенки II, III, AVF;
- перегородка V1, V2;
- верхушка V4;
- боковая стенка V5, V6;
- высокой боковой обл. AVL;
- задней стенки V1, V2 (реципрокные изменения);

1.5.Нарушения, протестированные в первой части базы

№	Нарушение
	Ритм
2	Тахикардия
3	Брадикардия
4	Фибрилляция, трепетание предсердий
5	Предсердный ритм
6	АВ-ритм, эпизод АВ-ритма
7	НТ, эпизод НТ или ритма
8	ЖТ, эпизод ЖТ или жел.ритма
	Экстрасистолия
11	Наджелудочковая экстрасистолия
12	Желудочковая экстрасистолия, парасистолия
	Паузы, АВ-проведение
14	АВ-блокада 1 ст
15	Синдром укорочения PQ
16	АВ-блокада 2 степени
17	Пауза за счёт СА-блокад или остановки син. узла
18	Блокированная надж. экстрасистолия
19	Пауза более 2 сек на фоне ФП или ТП
20	АВ-блокада 3 степени
	Внутрижелудочковое проведение

21	ВПВ, в т.ч. переходящий
22	Полная БПН, в т.ч. переходящая
23	Полная БЛН, в т.ч. переходящая
24	Полная БПВЛН
	QT
26	Удлинение QT
27	Укорочение QT
	ИБС, ГЛЖ
28	ОКС с подъемом или депрессией ST
29	ИМ с Q и без Q, любой стадии
30	ГЛЖ

2. ПОЯСНЕНИЯ ПО НАРУШЕНИЯМ ПЕРВОЙ ЧАСТИ БАЗЫ (ПОДТВЕРЖДЁННЫЕ ПРОФЕССОРАМИ)

2.1. ЧСС, тахикардия, брадикардия

При подсчёте средней ЧСС теперь в программе учитываются все RR, в том числе единичных экстрасистол и пауз.

Тахикардия, если ср.ЧСС \geq 100 уд/мин. (для взрослых)

Брадикардия, если ср.ЧСС <60 уд/мин. (для взрослых)

2.2. Фибрилляция, трепетание предсердий (ФП, ТП)

- с маленькими волнами № 1,2,3
- с большими волнами 4,5
- тахиформы 6, 7
- брадиформы 8, 9
- с паузами более 2 сек 10,11
- ТП с АВ-блокадой 2:1 №12,13,14
- с полной БЛН № 15, 16
- с полной БПН 17,18
- с эпизодом ЖТ 19,21

2.3. предсердный ритм

№ 22 - когда маленькие отрицательные Р только в III,avF мы ставим "исключить"
23, 24 - если же отрицательные Р и во II отведении, однозначно.

2.4. АВ ритм

- брадиформы 25
 - ускоренный 26, 27
- АВ-ритм с тахикардией мы переводим в наджелудочковую тахикардию (НТ) № 28

2.5. НТ, эпизод НТ

- пароксизмальная НТ 29
- эпизод НТ 30,31

2.6. эпизод ЖТ

32, 33,
19,21 при ФП

2.7. Наджелудочковая экстрасистолия

- одиночные 34,35
- парные 36
- бигеминия 37, 38, 39
- тригеминия 40,41
- с аберрантным проведением 42

2.8. Желудочковая экстрасистолия, парасистолия

- одиночные 43,44
- бигеминия 45
- тригеминия 46
- вставочная 47,48
- на фоне ФП 49
- парасистолия 50,51,52

2.9. PQ, АВ-блокады I ст., Укорочение PQ

- АВ-блокады I ст., если $PQ > 0.20$ с 53,54
- Укорочение PQ, если $PQ < 0.12$ с 55,56

2.10. АВ-блокады II ст.

- 2:1 57,58
- 3:1 59
- P/T 60,61
- Мобитц-2 62,63
- с периодикой Самойлова-Венкебаха 167, 179

2.11. АВ-блокады III ст.

№ 64,65,66

2.12. Пауза за счёт СА-блокады

№ 67,68,69,70

2.13. Блокированная надж. экстрасистолия

№ 71,72,73

2.14. WPW

- преходящий 74, 75
- по типу А 76,77,78

2.15. Полные блокады ножек

В первой части демонстрационной базы врачами верифицированы только полные блокады, т.е. при БПН, БЛН, длительность QRS \geq 0.12 с, а при БПВЛН угол электрической оси от -30 до -45 град.

- БПН 79, 80
- БЛН 81, 82
- переходящая БЛН 83,84,85
- БПВЛН 79, 86,87,88
- неполная БПВЛН 73

2.16. QTc.

- Удлинение QT: QTc $>$ 0.44 с 89,90,91,92,93
- Укорочение QT: QTc $<$ 0.36 с 94,95,96,97,98

Интервал QT измеряется методом Лепёшкина: точка окончания QT берётся как пересечение с изолинией линии максимального склона последней фазы Т. Для вычисления QTc используется средняя ЧСС за всё время регистрации/

Не следует оценивать QTc в случае:

- ФП, ТП, предсердной тахикардии с АВ-блокадой,
- экстрасистолии по типу бигеминии, тригеминии,
- АВ-блокады 2 ст.2:1, АВ-блокады 3 ст.,
- желудочкового ритма или эпизода.
- ВПВ, полных БЛН и БПН,

QTc вычисляется по усреднённому QT, который вычисляется за всё исследование (за вычетом широких QRS при ЖЭ, переходящих блокадах, ВПВ) и по ЧСС, вычисленной за всё время исследования.

2.17. ОКС с подъемом или депрессией ST

- ОКС с подъемом ST № 99,100,101,102,103
- ОКС с депрессией ST № 104,105

2.18. Классические инфаркты миокарда

Острая стадия (элевация ST, отр.Т отсутствуют)	№108,109,110
Подострая стадия (элевация ST, появился отр.Т)	№ 111,112,113
Рубцовая стадия (ST на изолинии)	№ 114,115,116

2.19. Примечательные ИМ

2.19.1. Острейшие

Если при картине ОКС есть патологический зубец Q, то ЭКГ классифицируется уже как ИМ острой стадии, № 117,118,119.

2.19.2. Интрамуральный не-Q инфаркт

№ 120,121,122 по глубоким отрицательным Т

2. 19.3.Задняя стенка

№ 129 – *нижне-задне-боковые очагово-рубцовые изменения. Низкий вольтаж можно объяснить постинфарктным кардиосклерозом, тем более, что есть зубчики q, Высокие $T_{v1,2}$ говорят о рубцах задней стенки.*

№ 160 *Высокие $T_{v1,2}$ говорят о рубцах задней стенки (учитывая нижнюю и боковую стенки).*

№ 130 – *нижне-задние очагово-рубцовые изменения: высокие з. $T_{v2- v3}$ и отрицательные з. $T_{3,avF}$, не смотря на r в III.*

2.19.4. Фрагментация

Важным дополнительным критерием ИМ является фрагментация (расщепление) комплекса QRS. Далее выделено курсивом пояснения профессора:

№ 123 *фрагментация QRS avL, наравне с другими признаками (q avL, элевация STavL на 0.4 мм, RavL положительный)*

№ 124 - *мелкоочаговые -рубцовые изменения передней стенки: фрагментация низковольтного QRSv4*

№ 125 - *мелкоочаговые -рубцовые изменения нижней стенки: фрагментация QRS 3,avF, отрицательные з. T 3,avF, высокие з. $T_{v2- v6}$*

№ 126 -передне-перегородочной обл.

2.19.5.Провал зубца R

Провал, это когда высота R в одном или двух грудных отведениях меньше, чем слева и справа в грудных отв.

№ 127 - *мелкоочаговые очагово-рубцовые изменения передней стенки rSv1, QSv2, qRSv3.*

№ 128 тоже самое, только q в V4

2.20.Синдром Бругада

№ 159- *синдром Бругада, тип 1.*

№ 107 - *синдром Бругада, тип 2.*

2.21. ГЛЖ

2.21.1. Систематизация критериев

Все критерии ГЛЖ нами разнесены на 7 групп:

1. группа критерия Соколова-Лайона. Этот критерий разросся в отдельную группу, т.к. кроме сумм ($S_{v1}+R_{v5}$) и ($S_{v1}+R_{v6}$) добавили также суммы ($S_{v2}+R_{v5}$) и ($S_{v2}+R_{v6}$), но с увеличенными порогами. Приводимые в литературе два порога (для лиц <40 и ≥ 40 лет) мы расширили порогами для лиц, старше 70 лет, а также для лиц <25 лет, 25-35 лет. Т. образом в группе получилось более десятка правил.

№ 131,132,133, 134,135.

2. группа "смещения переходной зоны влево", т.е. $R_{v4}<R_{v6}$. Хотя важность этой группы в последние годы сильно снизилась, № 136

3. группа критериев "смещения переходной зоны в право", когда $R_{v3}>S_{v3}$ (ротация).

№ 137,138

4.группа критериев "больших R в левых грудных отведениях".

5.группа критериев "больших R,S в стандартных отведениях". При этом, высока важность критерия $R_{avL}>1$ мм., особенно у пожилых лиц (>70лет): при начинающейся ГЛЖ у пожилых ведущие признаки в стандартных отведениях, а в грудных незначительные:

№ 139,140,141, 142, 143.

6. группа "комбинированных критериев с суммой величин R+S большого количества отведений", взятых из "Рекомендаций по стандартизации и интерпретации электрокардиограммы" от 2009 г., в основном, АНА. № 144
В эту группу отнесён также Корнельский индекс $R_{aV1}+S_{v3}$. № 145,

7. группа критериев нарушения реполяризации при ГЛЖ. №146,147,148.

В основном, ГЛЖ ставим, если срабатывают критерии из 3-х или более групп. Если только из 2-х групп, то "исключить признаки ГЛЖ".

2.21.2. Особенности случаи ГЛЖ

№ 149, 150,151,154 "ГЛЖ с вторичным изменением ST-T", т.е. не ишемия.

№ 152, 155 *Комбинированная гипертрофия миокарда, когда разумеется есть ГЛЖ, но имеются и признаки гипертрофии правого желудочка (глубокий Sv3 и S сохраняется до v5)*

№ 153 *На фоне ГЛЖ признаки рубца верхушечно-боковой локализации*

2.21.3. Нет ГЛЖ

№ 156, 157 – *метаболические нарушения*

№ 158 – *неспецифические изменения миокарда. Плоские z. T во всех отведениях.*

ПОЯСНЕНИЯ ПО НАРУШЕНИЯМ ВТОРОЙ ЧАСТИ БАЗЫ

ЭКГ второй части базы профессорами не верифицировалась. Проверено только врачом высшей категории.

3.1. Влияние волн трепетания на другие нарушения

3.1.1. Анализ сегмента ST и T происходит с учётом амплитуды волны трепетания в каждом отведении. №161: в отведении V4,V5 амплитуда трепетания существенно меньше амплитуда отрицательных T, поэтому на ишемию указано, а в нижней стенке нет, т.к. волны трепетания огромны.

3.3.2. Аналогично решается вопрос и с зубцами Q. В № 162 ИМ нижней стенки не ставится.

3.3.3. Аналогично и с блокадами ножек пучка Гиса. Например, у № 163, ложная картина БПН из-за остроконечных волн трепетания. Учитывая также длительность QRS=0.07с, программа БПН не ставит. Но в № 162 ставит, т.к. волны в v1 - мало поправляют зубцы R.

3.2. Сложные случаи распознавания зубца P

3.2.1. Программа хорошо распознает зубцы P очень маленькой амплитуды на фоне мышечного тремора № 164.

3.2.2. Программа умеет отличать зубцы U от зубцов P, в том числе при тахикардии и отсутствии зубцов P № 27,

3.2.3. Программа умеет распознавать ретроградные зубцы P на сегменте ST №28 и использовать их в анализе.

3.2.4. Программа умеет распознавать зубцы P на предыдущем T № 165. См. также Блокированные предсердные экстрасистолы (71, 72,73), наджелудочковые экстрасистолы с aberrantным проведением (42)

3.2.5. Программ выявляет все блокированные P, что необходимо для постановки ряда заключений, например, № 166 - предсердная тахикардия с AV-блокадой, № 64,65,66 - AV-блокада 3 ст.

3.5.6. Программа умеет распознавать зубец P, когда он сливается с комплексом QRS при синдроме WPW (№ 168). А в № 169 зубцы P ещё и отрицательные.

3.5.7. Программа умеет выявлять миграцию водителя ритма по предсердиям (№170, 171,172), при этом учитывая уровень мышечного тремора, находящегося в ЭКГ в виде шума, резкие, но короткие искривления изолинии, попавшее на зубец P, вариабельность слияния зубца P с предыдущим U и многое другое.

3.5.8. Программа умеет выявлять ситуацию перепутанных ли электродов на руках по отрицательным P в I отв. (№ 173).

3.3. Дополнительные характеристики эктопической активности

Программа сопровождает экстрасистолы уточнениями: "ранняя", "вставочная", "политопная", "полиморфная" (174,175, 176). В определённых ситуациях комплексы или эпизоды ритма могут трактоваться как "выскальзывающие", "замещающие" (177,178).

3.4. Нарушение желудочковой проводимости

3.5.1. Программа умеет отличать комплексы с переходящей блокадой или WPW от желудочковых, когда комплексов с иным проведением мало или всего один (№ 180,181). В

№180 программа взяла только этот комплекс для дальнейшего анализа и поставила ИМ. Хотя непонятно: В заблокированных комплексах I,avL есть зубец q, говорящий об ИМ высокой боковой обл, а в разблокированном комплексе в этой зоне нет ИМ.

3.5.2. Бывают ЭКГ, когда есть и преходящие блокадные и желудочковые комплексы:

№182 -здесь по единственному комплексу с нормальным проведением поставлена ишемия.

№ 205 - здесь также ишемия по нескольким комплексам с нормальным проведением.

3.5.3.Чтобы найти ЭКГ с сочетаниями различных блокад и гипертрофий, в поиске по нарушениям выберете интересующую блокаду, например БПН, затем в каталоге ЭКГ в сокращениях ищите другую блокаду, например, БПВЛН (№183) или гипертрофию, например ГПЖ (№184).

3.5.4.Вариантом нормы следует считать Синдром наджелудочкового гребешка (№ 185,186).

3.5.5. При неполной Блокаде передней ветви левой ножки ПГ угол электрической оси от -30 до -45 град. № 187,188

3.5.6. Блокада задней ветви ЛНПГ № 20.

3.5.Ишемическая элевация и депрессия сегмента ST

№ 106, 189 Ишемическая элевация

№ 190,191,192, 194,195,196, 198 Ишемическая депрессия

3.6.Ишемические изменения зубца T

№ 199,200,201,202, 203,204,205, 84,182

3.7.Нарушение реполяризации

№ 106,206 При обширной элевации сегмента ST по всем стенкам миокарда, программа ставит Перикардит

№207, 208, 209 При полных блокадах ножек о нарушении реполяризации свидетельствуют конкардантные T(в ту же сторону, куда ведущий зубец)

№ 49 нарушение реполяризации с большим и острым зубцам T.

№210" при брадикардии большие T бывают за счёт ваготонии.

№ 211,212,178 Диффузное нарушение процесса реполяризации.

№213,214,215,216,217 Синдром ранней реполяризации (СРР)

3.8. Гипертрофии

Диагнозы анамнеза "Гипертония", пороки, хронические заболевания лёгких и др. усиливают признаки той или иной гипертрофии.

№ 218, 219, 220, 190 гипертрофия правого предсердия, характеризуется острыми и двухфазными P.

№ 221, 197 гипертрофия левого предсердия, характеризуется двугорбыми P.

№ 184,222 гипертрофия правого желудочка характеризуется глубокими S до V5,6.

3.9. Повороты сердца

№ 223 поворот сердца верхушкой вперёд объясняет зубцы q в нижней стенке.

№ 224, 225,226 поворотом сердца верхушкой назад объясняет зубцы s до V6.

№ 227,228,229 поворотом сердца левым желудочком вперёд объясняет смещение переходной зоны вправо.

№ 185, 186 поворотом сердца правым желудочком вперёд объясняет смещение переходной зоны влево.

3.10. Прочие нарушения

№ 230 Электрическая альтернация

№ 231, 232 Низкоамплитудная ЭКГ от конечностей

№ 233 Низкоамплитудная ЭКГ в грудных отведениях

Подготовил 09.11.18

Епифанов Сергей Николаевич