



Регистрация электрокардиограммы покоя в 12 общепринятых отведениях взрослым и детям 2023. Методические рекомендации

Российское кардиологическое общество (РКО)

При участии: Российской ассоциации специалистов функциональной диагностики (РАСФД), Российского общества холтеровского мониторирования и неинвазивной электрофизиологии (РОХМиНЭ), Всероссийской общественной организации "Ассоциация детских кардиологов России"

Сопредседатели: Дроздов Д. В.* (Москва), Макаров Л. М. (Москва).

Члены Рабочей группы: Баркан В. С. (Чита), Газашвили Т. М. (Москва), Ефимова В. П. (Москва), Жук М. Ю. (Москва), Иртыга О. Б. (Санкт-Петербург), Калинин Л. А. (Москва), Ковалёв И. А. (Москва), Комолятова В. Н. (Москва), Пармон Е. В. (Санкт-Петербург), Рогоза А. Н. (Москва), Стручков П. В. (Москва), Татаринова А. А. (Санкт-Петербург), Терегулов Ю. Э. (Казань), Трешкур Т. В. (Санкт-Петербург), Шутов Д. В. (Москва).

Все члены Рабочей группы заявляют об отсутствии конфликта интересов при подготовке методических рекомендаций.

Ключевые слова: электрокардиограмма, регистрация, отведения, фильтрация.

Благодарности. Члены Рабочей группы выражают признательность всем коллегам, участвовавшим в обсуждении проекта на всех стадиях его подготовки.

Выражаем признательность Зиминной Анне Михайловне за подготовку иллюстраций в методических рекомендациях.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): Дмитрий Владимирович Дроздов, к.м.н., ведущий научный сотрудник, руководитель лаборатории ЭКГ ФГБУ "Научный медицинский исследовательский центр кардиологии им. академика Е. И. Чазова" Минздрава РФ, член Совета Российской ассоциации специалистов функциональной диагностики" (РАСФД), cardioexp@gmail.com.

Рукопись получена 11.09.2023

Принята к публикации 29.09.2023



Для цитирования: Дроздов Д. В., Макаров Л. М., Баркан В. С., Газашвили Т. М., Ефимова В. П., Жук М. Ю., Иртыга О. Б., Калинин Л. А., Ковалёв И. А., Комолятова В. Н., Пармон Е. В., Рогоза А. Н., Стручков П. В., Татаринова А. А., Терегулов Ю. Э., Трешкур Т. В., Шутов Д. В. Регистрация электрокардиограммы покоя в 12 общепринятых отведениях взрослым и детям 2023. Методические рекомендации. *Российский кардиологический журнал*. 2023;28(10):5631. doi:10.15829/1560-4071-2023-5631. EDN JAVUJL

Resting 12-lead electrocardiography for adults and children. 2023 Guidelines

Russian Society of Cardiology (RSC)

Developed with the special contribution of the Russian Functional Diagnostics Association, Russian Holter Monitoring and Non-invasive Electrophysiology Society, Russian Pediatric Cardiology Association.

Co-Chairpersons: Drozdov D. V.* (Moscow), Makarov L. M. (Moscow).

Task Force Members: Barkan V. S. (Chita), Gazashvili T. M. (Moscow), Efimova V. P. (Moscow), Zhuk M. Yu. (Moscow), Irtyuga O. B. (St. Petersburg), Kalinin L. A. (Moscow), Kovalev I. A. (Moscow), Komolyatova V. N. (Moscow), Parmon E. V. (St. Petersburg), Rogoza A. N. (Moscow), Struchkov P. V. (Moscow), Tatarinova A. A. (St. Petersburg), Teregulov Yu. E. (Kazan), Treshkur T. V. (St. Petersburg), Shutov D. V. (Moscow).

All Task Force members declare no conflict of interest in the preparation of guidelines.

Keywords: electrocardiography, recording, leads, filtering.

Acknowledgments. Task Force members are grateful to all colleagues who participated in the discussion of the project at all preparation stages. We are grateful to Anna Mikhailovna Zimina for preparing the figures in the guidelines.

*Corresponding author: cardioexp@gmail.com

Received: 11.09.2023 **Accepted:** 29.09.2023

For citation: Drozdov D. V., Makarov L. M., Barkan V. S., Gazashvili T. M., Efimova V. P., Zhuk M. Yu., Irtyuga O. B., Kalinin L. A., Kovalev I. A., Komolyatova V. N., Parmon E. V., Rogoza A. N., Struchkov P. V., Tatarinova A. A., Teregulov Yu. E., Treshkur T. V., Shutov D. V. Resting 12-lead electrocardiography for adults and children. 2023 Guidelines. *Russian Journal of Cardiology*. 2023;28(10):5631. doi:10.15829/1560-4071-2023-5631. EDN JAVUJL

Оглавление

Список сокращений и условных обозначений	107
Введение	107
Термины и определения	107
Безопасность пациента и персонала	108
Квалификация медицинского персонала	109
Условия регистрации ЭКГ	109
Минимальные требования к аппарату ЭКГ	110
Выполнение регистрации ЭКГ	111
Предотвращение артефактов записи, использование фильтрации сигналов	118
Требования к печатной копии ЭКГ	120
Действия при выявлении на ЭКГ потенциально опасных изменений	121
Регистрация ЭКГ покоя в педиатрической практике	122
Дополнительные требования к регистрации ЭКГ в особых условиях	123
Литература/References	125
Приложение А1. Состав Рабочей группы	126
Приложение А2. Методология разработки методических рекомендаций	127
Приложение Б. Алгоритм действий медицинского работника при регистрации ЭКГ покоя в 12 отведениях	128
Приложение В. Пример информации для пациента	129

Список сокращений и условных обозначений

МР – методические рекомендации
СОП – стандартная операционная процедура
СЛР – сердечно-легочная реанимация
УДД – уровень достоверности доказательств

УУР – уровень убедительности рекомендаций
ЧСЖ – частота сокращений желудочков
ЧСС – частота сердечных сокращений
ЭКГ – электрокардиограмма/электрокардиография

Введение

Методические рекомендации (МР) устанавливают требования к регистрации электрокардиограммы (ЭКГ) в покое в общепринятой системе 12 отведений и направлены на унификацию процедуры регистрации ЭКГ с целью получения сопоставимых по качеству и условиям регистрации ЭКГ во всех медицинских организациях.

Код и название медицинской услуги¹: А05.10.006 Регистрация электрокардиограммы².

В данных МР представлена информация для всех медицинских работников (среднего медицинского персонала и врачей), которые регистрируют ЭКГ в состоянии покоя у взрослых и детей в рамках своих обязанностей вне зависимости от дальнейшего способа обработки записи (на бумажном носителе, в медицинской информационной системе, с использованием телемедицинских систем и т.п.).

Данные МР не устанавливают требований и условий регистрации ЭКГ во время нагрузочного или другого функционального тестирования, амбулаторного (холтеровского) мониторирования ЭКГ, ЭКГ с дополнительными методами обработки сигнала (например, ЭКГ высокого разрешения, анализ поздних потенциалов, векторкардиография и др.), ЭКГ-синхронизации при получении и анализе медицинских изображений, длительному мониторированию ЭКГ, в т.ч. с использованием телеметрии и при мониторировании жизненно важных параметров организма, самостоятельную регистрацию ЭКГ пациентами в любых условиях.

Данные МР не устанавливают требований к анализу и описанию (аннотации) зарегистрированных ЭКГ². Эти процедуры являются отдельными медицинскими услугами и должны выполняться по правилам соответствующих регламентирующих документов³, рекомендациям профильных организаций

специалистов и отражены в отдельных методических и клинических рекомендациях.

Термины и определения⁴

Электрокардиограмма (ЭКГ) — зависимость разности(ей) потенциалов, отражающих электрическую активность сердца, от времени⁵ [1], и ее(их) графическое представление.

Регистрация ЭКГ — процесс получения данных об электрической активности сердца в аналоговой или цифровой форме для отображения ЭКГ на бумажном носителе или на графическом дисплее, обеспечения обработки этих данных, их хранения и передачи, в т.ч. в медицинские информационные системы⁵.

Отведение ЭКГ — зафиксированная разность потенциалов между двумя или более электродами, сформированная по определенным правилам⁵.

Общепринятые отведения — набор из 12 отведений ЭКГ, регистрируемых в настоящее время в большинстве случаев. Эти отведения анализируются врачом в совокупности. Включают в себя отведения от конечностей (I, II, III, aVR, aVL, aVF) и грудные отведения (с V₁ по V₆)⁵ [1].

Дополнительные отведения — отведения ЭКГ, регистрируемые со специальными целями, например, отведения по Небу, по Слапаку-Партилли, высокие и низкие грудные, ортогональные отведения и т.п. Данные МР не устанавливают требований к регистрации дополнительных отведений и рекомендаций по их применению [1].

Отведение (канал) ритма — отведение ЭКГ, выбранное для регистрации с продолжительностью, превышающей таковую в других отведениях, используемое преимущественно для анализа нарушений ритма и проводимости сердца.

Электрокардиограф — автономный прибор с сетевым или внутренним источником питания для регистрации ЭКГ, как минимум 12 общепринятых отведений, и вывода зарегистрированной ЭКГ на

¹ Код в проекте новой номенклатуры медицинских услуг: 05.НТА.04.002.999.

² Приказ Министерства здравоохранения РФ от 13 октября 2017 г № 804н "Об утверждении номенклатуры медицинских услуг" (с изменениями на 24 сентября 2020 г). <https://base.garant.ru/71805302/>. Дата обращения 25.07.2022.

³ Приказ Минздрава России от 30.11.1993 № 283 "О совершенствовании службы функциональной диагностики в учреждениях здравоохранения Российской Федерации" Электронный ресурс: <https://login.consultant.ru/link/?req=doc&demo=2&base=EXP&n=427821&dst=1000000001>. Дата обращения 25.07.2022.

⁴ Упорядочены в порядке упоминания в данном разделе.

⁵ ГОСТ ИЕС 60601-2-51-2011 Изделия медицинские электрические. Часть 2-51. Частные требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик к регистрирующим и анализирующим одноканальным и многоканальным электрокардиографам; ГОСТ Р МЭК 60601-2-25-2016 Изделия медицинские электрические. Часть 2-25. Частные требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик к электрокардиографам.

бумажный носитель [2, 3]. Может оснащаться дисплеем, автоматическим анализом ЭКГ, портами для передачи данных во внешние информационные системы и другими функциональными блоками. Любой электрокардиограф должен обеспечивать печать ЭКГ на бумажном носителе в масштабе 10 мм/мВ и скоростями развертки 25 или 50 мм/с по выбору пользователя⁵.

Электрокардиорегистратор — прибор для получения как минимум 12 общепринятых отведений ЭКГ и передачи зарегистрированного сигнала во внешние отображающие или вычислительные устройства (компьютер, планшет и т.п.). Отображение ЭКГ осуществляется установленным на вычислительном устройстве программным обеспечением, которое должно обеспечивать отображение ЭКГ в масштабе 10 мм/мВ и скоростями развертки 25 и 50 мм/с по выбору пользователя. Программное обеспечение может проводить автоматический анализ ЭКГ, но это требование не обязательно.

Аппарат ЭКГ — собирательный термин, объединяющий электрокардиографы и электрокардиорегистраторы, последние — подключенные к необходимым для их правильного применения внешним вычислительным устройствам, устройствам отображения и печати зарегистрированных ЭКГ.

Синхронная регистрация ЭКГ — синхронизированная по времени регистрация всех 12 общепринятых отведений ЭКГ.

Последовательная регистрация ЭКГ — каждое отведение ЭКГ или группа отведений регистрируется в разное время.

Скорость развертки — скорость носителя записи в электрокардиографах, измеряемая в мм/с, или эквивалентная по физическому смыслу величина при выводе ЭКГ на принтер или дисплей⁵ (шкала времени).

Масштаб (коэффициент усиления) — отношение графически представленной амплитуды выходного сигнала (на бумаге или на дисплее) к величине входного сигнала, измеренного в милливольтгах, выражается в мм/мВ⁵.

Маркировка ЭКГ — нанесение дополнительной информации об особенностях или условиях регистрации данной ЭКГ на бумажный носитель или внесение аналогичных данных в медицинскую информационную систему.

Идентификация ЭКГ — нанесение данных пациента на ЭКГ на бумажном носителе, на специальной бланке, к которому ЭКГ приклеивается, или внесение этих сведений в электронную запись, включающую ЭКГ, медицинской информационной системы.

Диспозиция (перемещение) электродов — сознательное, необходимое в данной клинической ситуации, маркированное изменение расположения лю-

бого числа электродов при регистрации ЭКГ относительно мест их расположения в обычных случаях.

Экстренное исследование — регистрация ЭКГ пациенту с внезапным острым заболеванием или состоянием, обострением хронического заболевания, представляющего непосредственную угрозу жизни пациенту (в соответствии со ст. 32⁶).

Неотложное исследование — регистрация ЭКГ пациенту с внезапным острым заболеванием или состоянием, обострением хронического заболевания, однако без признаков непосредственной угрозы жизни пациенту (в соответствии со ст. 32⁶).

Плановое исследование — регистрация ЭКГ при проведении скрининговых обследований, при заболеваниях и состояниях, не сопровождающихся непосредственно угрозой жизни пациента, при которых отсрочка регистрации ЭКГ на некоторое время не повлечет за собой высокие риски для здоровья пациента (в соответствии со ст. 32⁶).

Стандартная операционная процедура (СОП) — стандарт медицинской организации, устанавливающий обязательные для исполнения инструкции по выполнению рабочих процедур и документально оформленные по правилам, установленным медицинской организацией [4, 5].

Врачебный анализ ЭКГ — процесс и результат проведения измерений амплитуд и длительностей элементов ЭКГ, описания и интерпретации выявленных нарушений с формированием протокола, включающего заключение и трактовки результатов исследования, в т.ч. в совокупности с другими клиническими данными, выполняемый врачом (фельдшером).

Автоматический анализ ЭКГ — процесс и результаты выделения характерных элементов сигнала ЭКГ, измерения амплитуд и длительностей этих элементов, формирования производных показателей и др., выполняемый автоматически, без участия пользователя. Может включать формирование синдромального автоматического заключения, которое в любом случае должно быть подтверждено врачом соответствующей квалификации.

Безопасность пациента и персонала

Безопасность пациента и персонала при регистрации ЭКГ должна обеспечиваться соблюдением санитарно-противоэпидемических норм и правил, требований электро- и пожарной безопасности, требований руководств по эксплуатации аппаратов ЭКГ и принадлежностей к ним, а также СОП медицинской организации.

При регистрации ЭКГ должны соблюдаться общие правила проведения функциональных ис-

⁶ Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ (ред. от 11.06.2022) "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации" (с изм. и доп.) http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/ (дата обращения 03.07.2022).

следований, соответствующие санитарные правила^{2,7,8}, [1], правила электро- и пожарной безопасности^{9,10}.

Немедицинское оборудование и приборы с сетевым питанием, не имеющие соответствующей степени защиты от поражения электрическим током (например, компьютеры, бытовые источники локального освещения и т.п.), должны располагаться не ближе 1,5 м от кушетки в целях обеспечения норм электробезопасности⁹ (рис. 1).

Кабинет медицинской организации для регистрации ЭКГ должен иметь электропитание в соответствии с требованиями производителя аппарата ЭКГ с сетевым питанием. При использовании аппаратов ЭКГ, требующих заземления, кабинет должен быть оснащен заземлением, которое должно быть технически освидетельствовано и исправно. Категорически запрещается использовать суррогатные системы заземления (на арматуру здания, трубопроводы и т.п.)⁹.

В медицинской организации должны быть разработаны и утверждены СОП [4-6] по регистрации ЭКГ, а персонал должен соблюдать эти СОП.

Разработанные в медицинских организациях СОП не должны противоречить основным требованиям, изложенным в настоящих МР.

Квалификация медицинского персонала

Регистрация ЭКГ как важнейший этап одной из основных и широко используемых диагностических процедур может выполняться специалистом со средним или высшим медицинским образованием, любой квалификационной категории, при условии получения базовой теоретической и практической подготовки по регистрации ЭКГ и регулярной переподготовки, если это входит в должностные обязанности специалиста.

Как правило, регистрация ЭКГ производится средним медицинским персоналом.

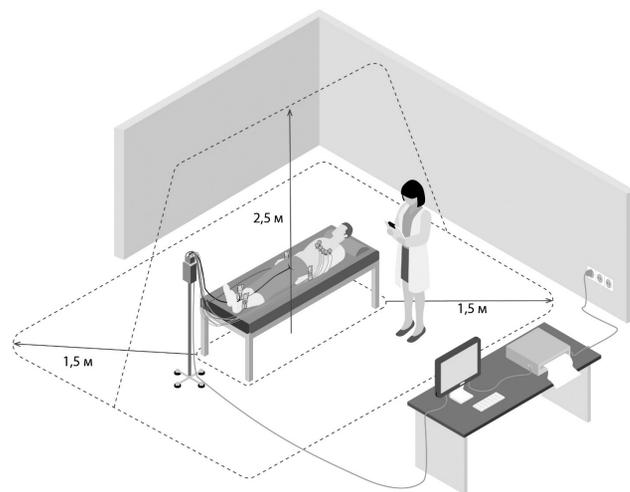


Рис. 1. Схема размещения электрического оборудования при регистрации ЭКГ с учетом правил электробезопасности.

Медицинский работник, проводящий регистрацию ЭКГ, должен знать и обладать практическими навыками¹¹ [6]:

- использования аппарата ЭКГ на конкретном рабочем месте;
- расположения электродов для регистрации ЭКГ в 12 общепринятых отведениях (Раздел "Проведение регистрации ЭКГ");
- самостоятельно распознавать изменения ЭКГ, угрожающие жизни пациента, например: фибрилляцию желудочков, асистолию, существенные смещения сегмента *ST*, выраженную брадикардию и т.п. (Раздел "Действия при выявлении на ЭКГ потенциально опасных изменений");
- выбора ЭКГ фильтров и других настроек аппарата для конкретных ситуаций применения (Раздел "Предотвращение артефактов записи, использование фильтрации сигналов");
- работы с медицинской информационной системой, если аппарат ЭКГ используется совместно с ней, или медицинская информационная система используется в деятельности медицинской организации.

Условия регистрации ЭКГ

Регистрация ЭКГ проводится по медицинским показаниям в экстренной, неотложной и плановой формах в следующих условиях⁶:

- амбулаторно (в условиях, не предусматривающих круглосуточного медицинского наблюдения и лечения);
- в дневном стационаре (в условиях, предусматривающих медицинское наблюдение и лечение

⁷ Приказ Министерства здравоохранения РФ от 26 декабря 2016г № 997н "Об утверждении Правил проведения функциональных исследований". <http://ivo.garant.ru/#/document/71611460/paragraph/1:0> (дата обращения 25.06.2021).

⁸ Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 24 декабря 2020г № 44 Об утверждении санитарных правил СП 2.1.3678-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг". <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400063274/> (дата обращения 25.06.2022).

⁹ ГОСТ ИЕС 60601-1-1-2011 Изделия медицинские электрические. Часть 1-1. Общие требования безопасности. Требования безопасности к медицинским электрическим системам. Электронный ресурс: <https://docs.cntd.ru/document/1200100810?section=text>.

¹⁰ Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" Электронный ресурс: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/6e24082b0e98e57a0d005f9c20016b1393e16380/ (дата обращения 25.07.2022).

¹¹ Приказ Минздрава России от 10.02.2016 № 83н "Об утверждении Квалификационных требований к медицинским и фармацевтическим работникам со средним медицинским и фармацевтическим образованием" (Зарегистрировано в Минюсте России 09.03.2016 N 41337). Электронный ресурс: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_195259/ (дата обращения 25.07.2022).

в дневное время, но не требующих круглосуточного медицинского наблюдения и лечения);

- стационарно (в условиях, обеспечивающих круглосуточное медицинское наблюдение и лечение);
- при оказании скорой, в т.ч. скорой специализированной, медицинской помощи.

Регистрация ЭКГ в стационарных и амбулаторных медицинских организациях проводится как в кабинетах функциональной диагностики, так и в палатах, кабинетах или иных местах пребывания пациента или оказания ему медицинской помощи.

Размеры кабинета функциональной диагностики, параметры микроклимата и чистоты воздуха, освещенности регламентируются действующими санитарными и строительными нормами^{8,12,13}.

Для регистрации ЭКГ покоя кабинет должен быть оснащен кушеткой. Кушетка должна соответствовать, как минимум, следующим требованиям:

- быть устойчивой;
- для использования во взрослой практике выдерживать нагрузку до 150 кг, а в педиатрии — соответствовать по допустимой нагрузке массе тела обследуемых пациентов;
- размеры кушетки должны обеспечивать комфортное положение пациентов всех возрастных групп, которым проводится исследование в кабинете (рекомендуемые размеры ложа для взрослых не менее 195×70 см);
- высота кушетки должна обеспечивать удобство работы медицинского персонала и комфорт пациента при размещении на ней, если высота кушетки превышает 70 см, то она должна быть укомплектована устойчивой ступенькой или пандусом для обеспечения комфорта и безопасности пациента;
- иметь регулируемый подголовник;
- иметь полумягкую обивку;
- покрытие кушетки должно быть устойчивым к дезинфекции и не электризоваться в процессе эксплуатации.

Регистрация ЭКГ пациентам с массой тела выше допустимой нагрузки кушетки или антропометрических размеров больше размеров ложа кушетки проводится в палатах на специализированной кровати.

Кушетка должна быть размещена так, чтобы обеспечить удобство работы медицинского персонала и приватность пациента. Например, кушетка может быть отгорожена ширмой от остального пространства кабинета.

При регистрации ЭКГ в палате пациент размещается на своей медицинской кровати.

При регистрации ЭКГ на дому пациент может размещаться на любой кровати, диване и другой мебели, обеспечивающей свободное размещение пациента в горизонтальном положении с полной опорой для спины, головы и шеи, рук и ног. При необходимости можно применить подушку.

При экстренной и неотложной регистрации ЭКГ допускается размещение пациента на полу или иной горизонтальной поверхности, обеспечивающей максимальное расслабление мышц. Также допускается (например, в случае угрозы аспирации рвотных масс) регистрация ЭКГ в положении на боку.

Вдоль кушетки, кровати или иного места регистрации ЭКГ не должны проходить кабели питания и удлинители.

Температура воздуха в помещении для плановой регистрации ЭКГ должна быть комфортной и исключать озноб пациента. В месте регистрации плановых ЭКГ не допускаются сквозняки и излишняя подвижность воздуха.

Кабинет медицинской организации для регистрации ЭКГ должен быть укомплектован запасом необходимых принадлежностей и расходных материалов (электроды, проводящая среда, средства подготовки кожи, антисептики и т.п.).

В кабинете медицинской организации для регистрации ЭКГ должен быть рабочий запас принадлежностей и средства для текущей и заключительной уборки, должны быть средства оказания экстренной помощи и т.п. согласно действующим санитарным правилам^{7,8} [6].

Минимальные требования к аппарату ЭКГ

Используемый для регистрации ЭКГ аппарат и его принадлежности (кабель пациента, электроды, проводящая среда и т.п.) должен быть зарегистрирован в установленном порядке и разрешен к применению в медицинской практике. Проверить наличие регистрационного удостоверения можно на сайте Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения¹⁴.

Для регистрации ЭКГ покоя начальная настройка аппарата ЭКГ должна быть следующей¹⁵:

- Продолжительность синхронной регистрации общепринятых отведений для врачебного описания должна быть не менее 5 с¹⁶ [2, 3].

ПаС

¹² СП 158.13330.2014 Здания и помещения медицинских организаций. Правила проектирования (с Изменениями № 1, 2, 3). Электронный ресурс: <https://docs.cntd.ru/document/1200110514?section=text>.

¹³ СП 319.1325800.2017 Здания и помещения медицинских организаций. Правила эксплуатации. Электронный ресурс: <https://docs.cntd.ru/document/5566610332?section=text>.

¹⁴ Государственный реестр медицинских изделий и организаций (индивидуальных предпринимателей), осуществляющих производство и изготовление медицинских изделий. Электронный ресурс: <https://roszdravnadzor.gov.ru/services/misearch> (Обращение 07.02.2022).

¹⁵ Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 № 102-ФЗ (с изм. и доп.) http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/ (дата обращения 03.07.2022).

¹⁶ Eldridge J, et al. Recording a standard 12-lead electrocardiogram. An approved methodology by the Society of Cardiological Science and Technology (SCST). Clinical guidelines by consensus. — 2014. Электронный ресурс: https://scst.org.uk/wp-content/uploads/2020/02/SCST_ECG_Recording_Guidelines_2017am.pdf (Обращение 07.02.2022).

- Продолжительность синхронной регистрации общепринятых отведений в аппаратах ЭКГ с автоматической обработкой ЭКГ должна быть не менее требуемой для автоматической обработки (как правило, не менее 10 с)¹⁶ [2, 3].

IIaC

- Продолжительность регистрации отведения ритма должна быть не менее 20 с¹⁶ [2, 3].

IIaC

- Скорость регистрации ЭКГ должна быть установлена 25 или 50 мм/с согласно СОП медицинской организации¹⁶ [2, 3].

IC

- Масштаб должен быть установлен 10 мм/мВ; функция автоматического выбора масштаба (при ее наличии в аппарате ЭКГ) должна быть отключена¹⁶ [2, 3].

IC

- В области нижних частот ограничение полосы пропускания должно быть не выше 0,05 Гц, чтобы избежать искажений положения сегмента *ST* и других горизонтальных элементов ЭКГ¹⁶ [2, 3].

IC

- В области верхних частот полоса пропускания должна быть не ниже 100 Гц, чтобы избежать амплитудных искажений комплекса *QRS*¹⁶ [2, 3].

IIaC

Если автоматический режим регистрации ЭКГ не предусмотрен в конкретном аппарате или возможности его настройки не отвечают указанным требованиям, аналогичные настройки должны быть установлены вручную.

В компьютеризированных аппаратах ЭКГ, позволяющих изменять настройки вывода ЭКГ на экран или бумагу после записи сигнала, рекомендуется устанавливать указанные выше параметры и во время регистрации для обеспечения качества выполнения исследования.

Выполнение регистрации ЭКГ

Назначение регистрации ЭКГ

Плановая регистрация ЭКГ производится при наличии направления, форма которого устанавливается распорядительной документацией⁷.

Направление на ЭКГ содержит⁷:

- наименование и адрес медицинской организации;
- фамилию, имя, отчество пациента, дату его рождения;
- номер медицинской карты пациента;
- диагноз основного заболевания и код диагноза;
- дополнительные клинические сведения (основные симптомы, результаты проведенных лабораторных, инструментальных и иных видов исследований, описание медицинских вмешательств (манипуляций, операций) (при необходимости));

- фамилию, имя, отчество и должность лечащего врача (фельдшера, акушерки).

При направлении пациента для регистрации ЭКГ в другую медицинскую организацию дополнительно указывается⁷:

- наименование медицинской организации, в которую направляется пациент для регистрации ЭКГ;

- контактный телефон и адрес электронной почты лечащего врача (фельдшера, акушерки).

Решение об экстренной и неотложной регистрации ЭКГ принимает специалист, оказывающий медицинскую помощь в этих ситуациях.

При проведении профилактических и периодических медицинских осмотров, диспансеризации и др. направление на плановую регистрацию ЭКГ может оформляться в виде списка обследуемых лиц (пациентов) с указанием приведенной выше информации. При работе в медицинской информационной системе направление или список направлений может формироваться автоматически (полностью или частично) и применяться в электронной форме.

Плановая регистрация ЭКГ может проводиться в любое время, желательно в условиях спокойного расслабленного бодрствования, в утренние часы до приема пищи или через несколько часов после него. Регистрация ЭКГ непосредственно после приема пищи может приводить к позиционным изменениям ЭКГ. Желательно, чтобы пациент перед регистрацией ЭКГ не курил, не употреблял пищу и напитки, повышающие частоту сердечных сокращений (ЧСС), был в состоянии спокойного бодрствования.

Пример информации для пациента об ЭКГ в покое приведен в Приложении В. Рекомендуется, чтобы врач или иной медицинский работник, направляя пациента на регистрацию ЭКГ, ознакомил пациента (законных представителей) в доступной для него форме с назначенной процедурой с использованием приведенной информации для пациента.

Проведение регистрации ЭКГ

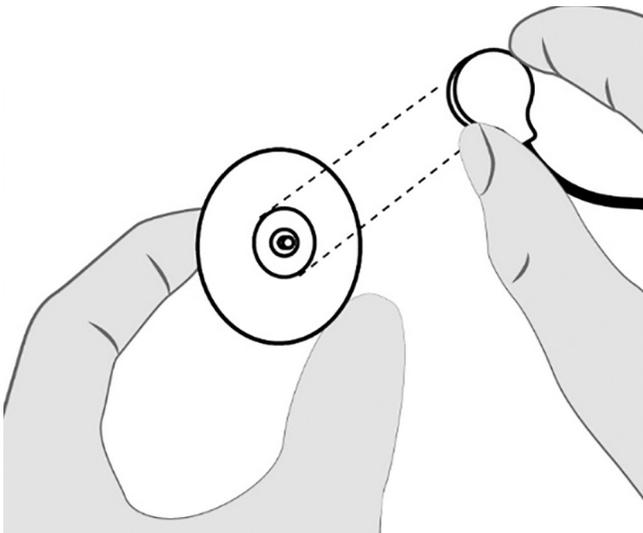
В начале рабочего дня:

- Убедиться в достаточном количестве и действующем сроке годности необходимых принадлежностей, расходных материалов, средств дезинфекции и т.п.

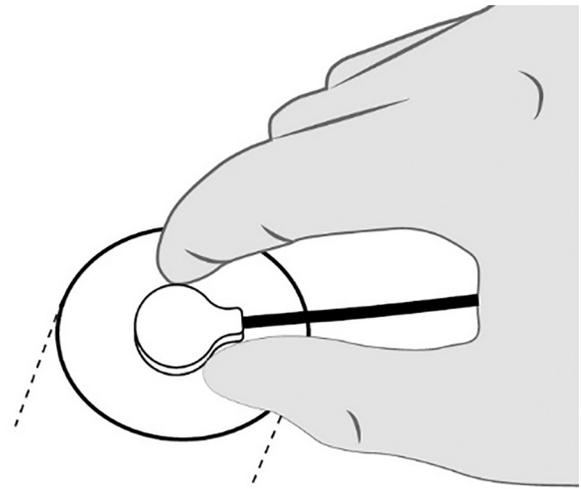
- Внешним осмотром убедиться в отсутствии повреждений корпуса аппарата ЭКГ, кабеля питания, проводника заземления (если требуется) кабеля пациента, электрической розетки, оценить исправность электродов многократного применения.

- При использовании одноразовых электродов — убедиться в достаточном запасе, целостности упаковки и действующем сроке годности.

- Убедиться в наличии и достаточном количестве средств для подготовки кожи и дезинфекции.



1. Подсоединение



2. Наклеивание

Рис. 2. Подсоединение и наклеивание одноразовых электродов с контактами центральной «кнопка-кнопка».

— Убедиться в наличии и достаточном запасе средств индивидуальной защиты для обеспечения требований санитарно-противоэпидемического режима.

— При работе в медицинской информационной системе — выполнить необходимую авторизацию и другие действия, необходимые перед регистрацией ЭКГ.

До регистрации ЭКГ:

— Включить аппарат ЭКГ и убедиться, что его режим работы по имеющимся индикаторам соответствует приведенному выше в Разделе "Минимальные требования к аппарату ЭКГ".

— Убедиться в надежном контакте электродов многократного применения со штекерами кабеля пациента, исправном состоянии электродных головок вакуумной системы крепления электродов или исправности средств подсоединения одноразовых электродов.

— Убедиться в целостности кабеля пациента.

— При регистрации ЭКГ "на потоке" и при больших перерывах в работе аппарат ЭКГ рекомендуется не выключать.

Соблюдение санитарно-противоэпидемического режима при регистрации ЭКГ:

— перед регистрацией ЭКГ провести гигиеническую обработку рук персонала;

— использование нестерильных перчаток определяется действующими требованиями СОП;

— кушетка для пациента покрывается одноразовой пленкой;

— после каждого пациента проводят обработку электродов и кушетки дезинфицирующими салфетками;

— использованные одноразовые принадлежности, контактировавшие с пациентом (салфетки, пленки, ватные тампоны, электроды и т.п.), утилизируются как медицинские отходы соответствующего класса

опасности согласно схеме обращения с медицинскими отходами⁸, если не установлено иных требований по выполнению санитарно-противоэпидемических правил.

При плановой регистрации ЭКГ:

Представиться пациенту и сообщить, что ему будет выполнена регистрация ЭКГ. Объяснить цель исследования. При необходимости ответить на вопросы пациента касательно предстоящего исследования.

Уточнить фамилию, имя, отчество и дату рождения (при необходимости — другие идентификационные данные, например, номер истории болезни или амбулаторной карты, полиса ОМС, СНИЛС и т.п.) пациента и сверить с приведенными в направлении. Данный пункт требует особого внимания и необходим для предотвращения ошибок и нарушений идентификации ЭКГ.

Уточнить переносимость горизонтального положения и проблемы при ранее проведенных регистрациях ЭКГ. Рекомендуется уточнить анамнез (прежде всего, наличие заболеваний сердечно-сосудистой системы) и наличие имплантатов грудных желез у женщин, имплантированного антиаритмического или ресинхронизирующего устройства и режим его работы, давность имплантации, при возможности попросить предоставить паспорт устройства или памятку пациента.

Попросить пациента освободить от одежды запястья, нижние трети голеней и грудную клетку. Не допускается наложение электродов через одежду, хотя бы и тонкую. При необходимости помочь пациенту раздеться.

Подготовить медицинскую кушетку и попросить пациента лечь на спину. Голова должна быть несколько приподнята.

Осмотреть кожу в местах установки электродов, обработать антисептической салфеткой. Не устанавливать электроды на поврежденные участки кожи.

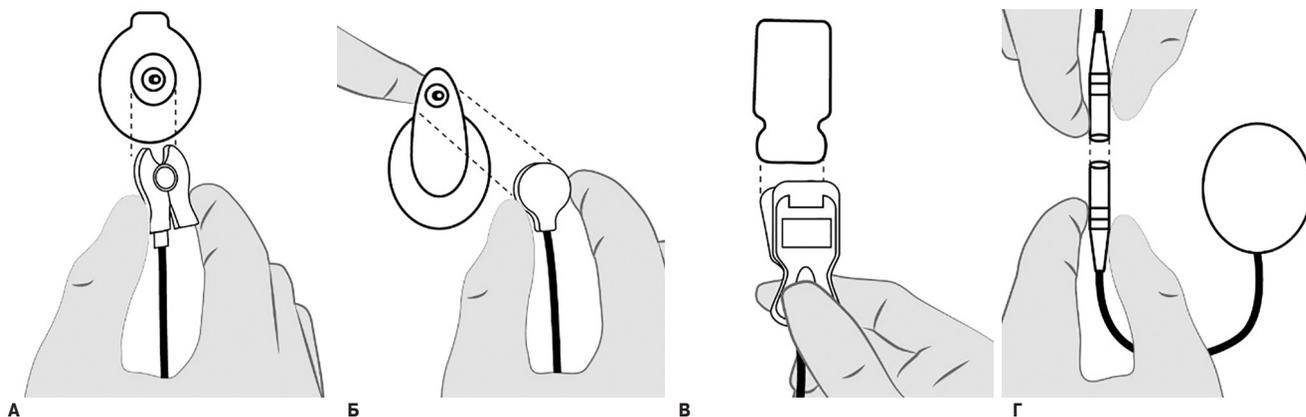


Рис. 3. Наклеивание и подсоединение разных вариантов одноразовых электродов. Пояснения в тексте.

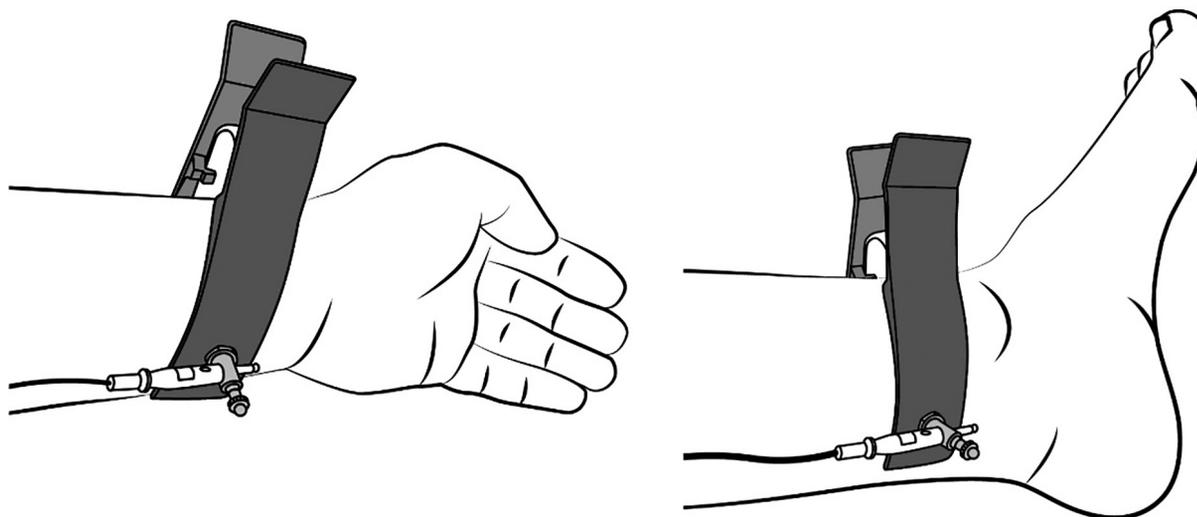


Рис. 4. Расположение многоразовых электродов на руках и ногах.

При использовании электродов многократного применения нанести проводящую среду на электроды или на кожу в местах их установки. При регистрации ЭКГ необходимо использовать проводящую среду (гель, спрей, пасту и т.п.) медицинского назначения, предназначенную производителем для регистрации электрических биосигналов. Проводящая среда может наноситься на кожу или на электроды, должна быть использована в достаточном количестве и равномерно распределена в пятне контакта кожа-электрод.

При использовании одноразовых электродов убедиться, что кожа в местах их установки сухая и не имеет значительного оволосения. Густые волосы необходимо удалить сбриванием или стрижкой, при отказе пациента можно использовать электроды многократного применения. Кожу для обезжиривания обработать спиртосодержащим антисептиком и высушить.

Внимание! Одноразовые электроды не допускают перестановку (переклейку). Поэтому важно безошибочно выбрать точку наложения, подготовить кожу и наклеить электрод. В зависимости от типа коннектора на электроде, его конструкции и типа коннектора на кабеле пациента отличается последователь-

ность действий по наклеиванию электродов и подсоединению кабеля.

Наиболее распространенные электроды с контактом "кнопкой", расположенной над контактной областью электрода, подсоединяются к разъему "кнопке" на кабеле *до наклеивания на кожу*. Важно не прилагать усилий над контактной частью электрода (рис. 2).

Разъем "крокодил" к контакту "кнопка" (рис. 3 А), разъем "кнопка" к контакту "кнопка" вне контактной области электрода (рис. 3 Б), разъем "клипса" к электроду с контактом "лепесток" (рис. 3 В), штекеры к контактам на проводах (рис. 3 Г) удобнее подключать после наклеивания электродов.

При использовании вакуумной системы наложения электродов¹⁷: обезжирить кожу и нанести *жидкую* проводящую среду на места установки электродов. Использование гелей и паст допускается только при соответствующей рекомендации производителя.

¹⁷ Вакуумная система наложения электродов — специальное устройство, обеспечивающее создание постоянного разряжения в электродных головках путем постоянного отсасывания воздуха насосом, создающее постоянное прижатие электродов к поверхности тела.

Таблица 1

Расположение электродов на конечностях при регистрации 12 общепринятых отведений ЭКГ¹⁸ [2, 3]

Электрод		Расположение
Цвет штекера	Буквенная маркировка	
Красный	R	Правая рука, передняя поверхность дистальной трети предплечья, на 3-5 см выше запястья
Желтый	L	Левая рука, передняя поверхность дистальной трети предплечья, на 3-5 см выше запястья
Зеленый	F	Левая нога, медиальная поверхность дистальной трети голени, на несколько сантиметров выше медиальной лодыжки
Черный	N	Правая нога, медиальная поверхность дистальной трети голени, на несколько сантиметров выше медиальной лодыжки

Таблица 2

Расположение электродов на грудной клетке при регистрации 12 общепринятых отведений ЭКГ¹⁸ [2, 3]

Электрод		Расположение
Цвет штекера	Буквенная маркировка	
Красный	C ₁	IV межреберье у правого края грудины
Желтый	C ₂	IV межреберье у левого края грудины
Зеленый	C ₃	Посередине между C ₂ и C ₄
Коричневый	C ₄	V межреберье по средне-ключичной линии
Черный	C ₅	По передне-подмышечной линии на горизонтальном уровне C ₄
Фиолетовый	C ₆	По средне-подмышечной линии на горизонтальном уровне C ₄

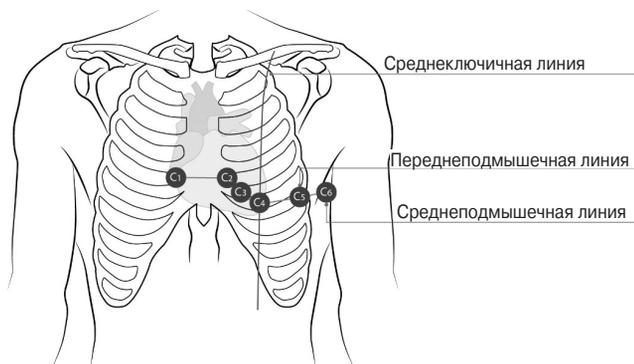


Рис. 5. Схема анатомических ориентиров для расположения электродов на грудной клетке при регистрации ЭКГ в 12 общепринятых отведениях.

Необходимо использовать проводящую среду медицинского назначения, предназначенную для регистрации электрических биосигналов.

Наложить электроды, начиная с конечностей. Электроды накладываются в соответствии с таблицами 1 и 2^{16,18} [2, 3].

¹⁸ ГОСТ ИЕС 60601-2-51-2011 Изделия медицинские электрические. Часть 2-51. Частные требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик к регистрирующим и анализирующим одноканальным и многоканальным электрокардиографам.

Таблица 3

Положение электродов при регистрации ЭКГ по Мейсону-Ликару (Mason-Likar) [7, 12]

Электрод		Расположение
Цвет штекера	Буквенная маркировка	
Красный	R	Правая подключичная ямка, правее среднеключичной линии
Желтый	L	Левая подключичная ямка, левее среднеключичной линии
Зеленый	F	Слева над подвздошным гребнем по переднеподмышечной линии
Черный	N	Справа над подвздошным гребнем по переднеподмышечной линии
	C ₁ ...C ₆	На передней поверхности грудной клетки согласно таблице 2

Таблица 4

Положение электродов при регистрации ЭКГ по Хану (Khan) [8]

Электрод		Расположение
Цвет штекера	Буквенная маркировка	
Красный	R	Правое плечо, передне-латеральная поверхность, снаружи от брюшка двуглавой мышцы, на горизонтальном уровне расположения электродов C ₄ ...C ₆
Желтый	L	Левое плечо, передне-латеральная поверхность, снаружи от брюшка двуглавой мышцы, на горизонтальном уровне расположения электродов C ₄ ...C ₆
Зеленый	F	На передней поверхности живота на 7,5 см ниже пупка и на 5 см левее средней линии
Черный	N	На передней поверхности живота на 7,5 см ниже пупка и на 5 см правее средней линии
	C ₁ ...C ₆	На передней поверхности грудной клетки согласно таблице 2

На рисунке 4 показано расположение электродов на руках и ногах. На рисунке 5 приведены анатомические ориентиры для расположения электродов на грудной клетке.

У пациентов с выраженным тремором конечностей, ампутациями конечностей, аномалиями грудной клетки и иными сложностями в расположении электродов в приведенных местах принимаются во внимание рекомендации Разделов "Регистрация ЭКГ покоя в педиатрической практике" и "Дополнительные требования к регистрации ЭКГ в особых условиях" [7-11].

ПвС

В таких случаях электроды с рук и ног накладывают по Мейсону-Ликару [22] (табл. 3, рис. 6), по Хану (табл. 4, рис. 7) [8] или по Лунду [9] (рис. 8). Основные отличия заключаются в переносе электродов с дистальных отделов конечностей на более проксимальные или на торс.

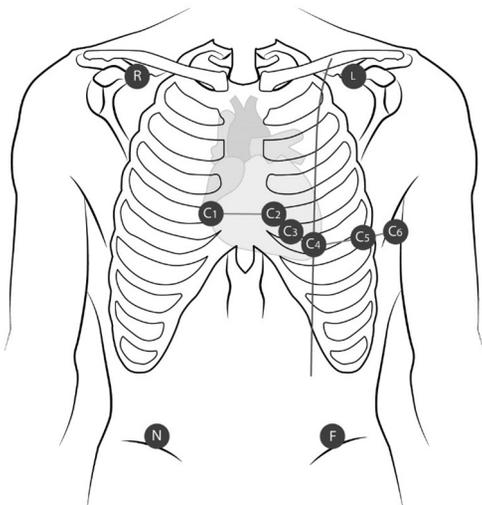


Рис. 6. Схема расположения электродов на грудной клетке и животе при регистрации ЭКГ в 12 общепринятых отведениях по Мейсону-Ликарю [7].

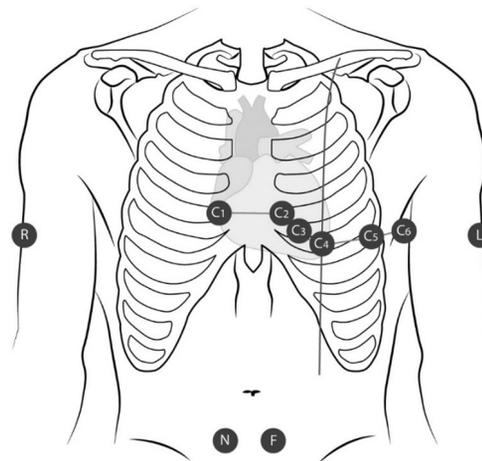


Рис. 7. Схема расположения электродов на грудной клетке, животе и плечах при регистрации ЭКГ в 12 общепринятых отведениях по Хану [8].

Зарегистрированные по этим схемам ЭКГ необходимо промаркировать "по Мейсону-Ликарю", "по Хану" или "по Лунду", поскольку имеются сведения о неполном соответствии между ЭКГ со стандартным и смещенным положением электродов [8, 12-14].

Перемещение электродов с конечностей на торс может оказать влияние на расчетные показатели, характеризующие электрическую ось сердца, однако возможны и другие искажения формы всех зубцов ЭКГ.

При наложении электродов по Мейсону-Ликарю, Хану или Лунду необходимо использовать электроды того же типа, что и грудные. Исходя из этого требования, при использовании электродов многократного применения необходимо дополнительно иметь 4 грудных электрода, используемых вместо электродов для конечностей.

Электроды располагаются на ладонной поверхности нижней трети предплечий и на медиальной поверхности нижней трети голей.

Вариантом перемещения электродов на проксимальные отделы конечностей является расположение по Лунду (Lund) [9] (рис. 8), при котором электроды с запястий перемещаются на область головок плечевых костей, а с голей — располагаются над вертелами бедренных костей.

Установлено, что любое перемещение электродов проксимальнее их стандартных положений существенно уменьшают выраженность тремора [9-11].

При определении мест установки грудных электродов рекомендуется обратить внимание, что узкий промежуток между ключицей и I ребром не является межреберным промежутком¹⁶ [3, 15-18].

IC

Для правильного подсчета межреберных промежутков используется следующий прием:

1. Пальпацией определить край яремной вырезки грудины (рис. 9).

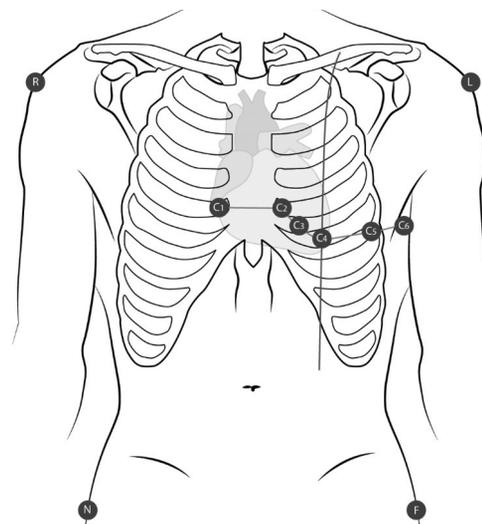


Рис. 8. Схема расположения электродов на грудной клетке, плечах и бедрах при регистрации ЭКГ в 12 общепринятых отведениях по Лунду [9].

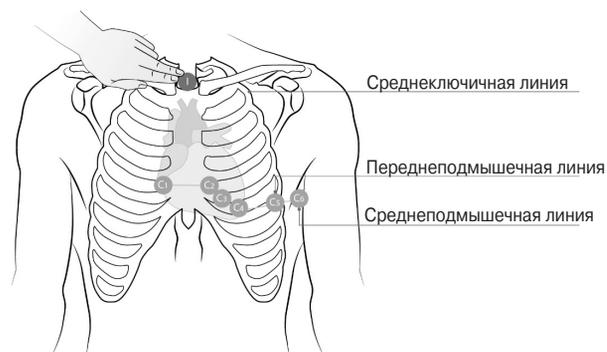


Рис. 9. Пальпация яремной вырезки грудины.

2. Смещая пальцы вниз, определить положение угла грудины (место несколько ниже манубриостерального сочленения, у взрослых — консолидированного), непосредственно рядом с которым или несколько ниже его при смещении по горизонтали

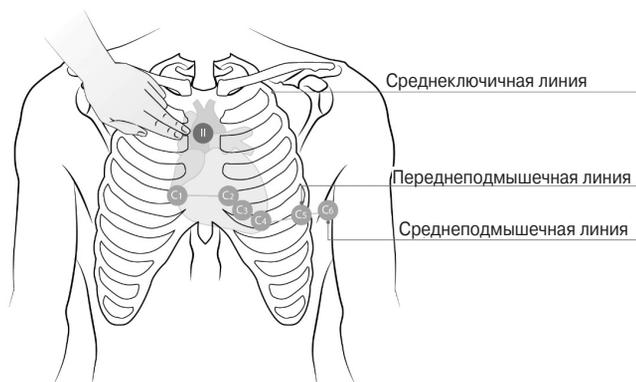


Рис. 10. Определение положения II межреберья.

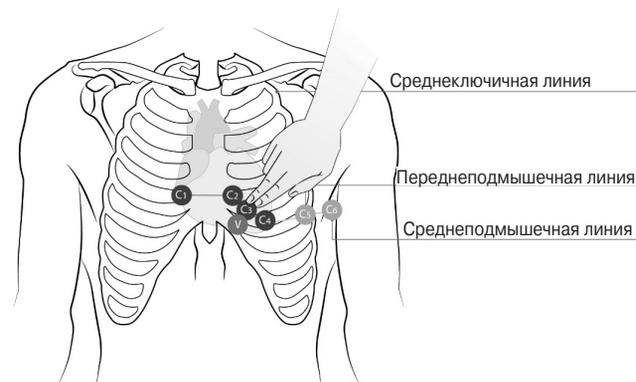


Рис. 13. Установка электрода C₃ между C₂ и C₄.

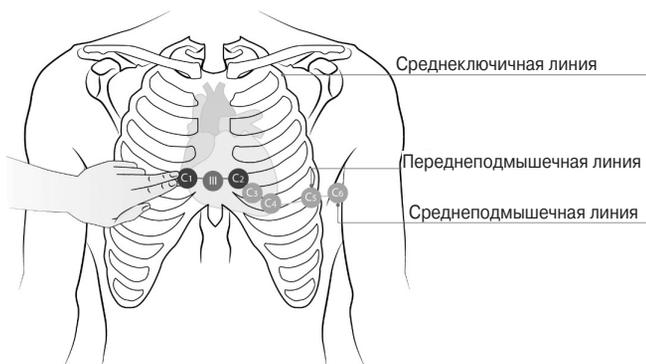


Рис. 11. Определение IV межреберья, установка электродов C₁ и C₂.

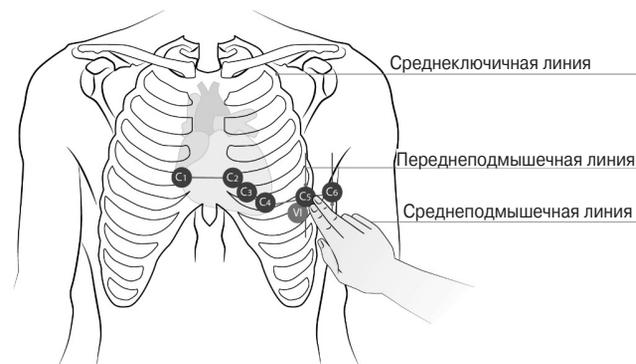


Рис. 14. Расположение электродов C₅ и C₆ на горизонтальной линии на уровне C₄.

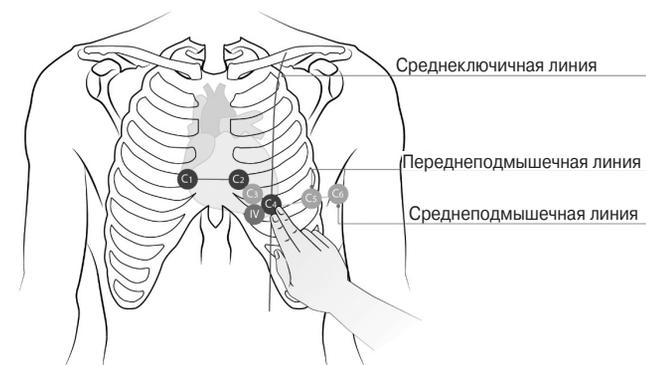


Рис. 12. Установка электрода C₄ в V межреберье по среднеключичной линии.

расположено II межреберье (рис. 10, оно находится между II и III ребрами).

3. От этого положения отсчитать III и IV межреберья (рис. 11).

4. Электроды C₁ и C₂ должны быть размещены в четвертом межреберье по краям грудины справа и слева от нее, соответственно.

5. После размещения C₁ и C₂ должен быть расположен C₄. C₄ располагается в пятом межреберье по среднеключичной линии (рис. 12).

6. Затем электрод C₃ помещается точно посередине прямой линии, соединяющей электроды C₂ и C₄ (рис. 13).

7. Электроды C₅ и C₆ размещаются по горизонтальной линии на уровне C₄ (не в V межреберье, а по горизонтальному уровню, на это надо

обратить внимание). Электрод C₅ располагается по передне-подмышечной линии, а C₆ — по средне-подмышечной линии (рис. 14).

Данный прием необходимо использовать при каждой установке грудных электродов, поскольку отказ от единого способа установки и определение анатомических ориентиров *на глаз* приводит к высокой вариабельности положения электродов и, соответственно, несопоставимым ЭКГ, особенно в динамике. Точность расположения электродов часто является основной причиной ошибок интерпретации ЭКГ и клинической оценки состояния пациента¹⁶ [17, 18].

У женщин электроды C₁, C₂, C₃ необходимо размещать в указанных выше положениях, а электроды C₄, C₅, C₆ должны быть размещены под левой грудной железой, что особенно важно у пациенток с грудными имплантатами, которые при размещении электродов над ними могут исказить форму ЭКГ в грудных отведениях [19-22].

ПаС

Рекомендуется накрыть грудь одеждой, простыней, пленкой, полотенцем и т.п., чтобы избежать смущения пациентов, склонных к этому.

Оценить качество полученной ЭКГ по дисплею аппарата ЭКГ (предпочтительный вариант). Если это невозможно, убедиться в отсутствии индикации обрывов электродов и произвести пробную регистрацию ЭКГ в течение 1-2 с.

Регистрация ЭКГ

Продолжительность синхронной регистрации общепринятых отведений для врачебного описания должна быть не менее 5 с, в аппаратах ЭКГ с автоматической обработкой ЭКГ — не менее требуемой для автоматической обработки (как правило, не менее 10 с), продолжительность регистрации отведения ритма — не менее 20 с. В случае отсутствия возможности регистрации отведения ритма, продолжительность непрерывной записи ЭКГ в II отведении для врачебного анализа должна быть не менее 15 с.

Рекомендации по продолжительности записи ЭКГ выбраны из компромисса между мотивацией экономии бумаги и ожидаемыми результатами врачебного анализа ЭКГ.

В случае выявления на зарегистрированной ЭКГ изменений, угрожающих развитием тяжелых осложнений, необходимо немедленно приступить к выполнению рекомендаций Раздела "Действия при выявлении на ЭКГ потенциально опасных изменений".

Во время регистрации ЭКГ обращайтесь внимание на отсутствие помех. При их наличии — следуйте инструкциям Раздела "Предотвращение артефактов записи, использование фильтрации сигналов".

Электрокардиографы современных моделей позволяют изменять число одновременно выводимых на ленту отведений ЭКГ. В большинстве случаев излишне плотное размещение отведений мешает клинической оценке ЭКГ врачом, поэтому следует избегать такое расположение отдельных отведений.

С учетом вероятности смещений изолинии и большой амплитуды комплексов *QRS* считается, что для неискаженного вывода одного отведения требуется полоса порядка 40 мм⁵.

IIaC

С учетом этого и возможности некоторого "перекрытия" таких полос в таблице 5 приводятся рекомендуемые форматы вывода ЭКГ на бумагу. Приведенные рекомендуемые форматы охватывают не все имеющиеся возможности печати и при использовании рекомендаций таблицы следует оценивать прежде всего удобство анализа зарегистрированной ЭКГ. Формат печати ЭКГ должен быть установлен в СОП применительно к парку имеющейся в медицинской организации аппаратуры.

Некоторые аппараты ЭКГ выводят результаты автоматической обработки сигнала ЭКГ. Это удобно для проверки работы автомата, но в рутинной медицинской практике полный вывод результатов автоматического анализа приводит к дополнительному расходу бумаги и потери времени на печать информации, не используемой или мало используемой врачом.

Часть результатов автоматического анализа, в большинстве случаев измеряемая и рассчитываемая без существенных ошибок, может быть рекомендована к выводу. С редкими или незначительными ошиб-

Таблица 5

Рекомендуемые форматы вывода ЭКГ

Ширина ленты/формат бумаги	Рекомендуемый формат печати ЭКГ
До 60 мм	По 1 отведению Возможна печать по 2 отведения
От 90 до 100 мм	По 3 отведения
От 100 до 120 мм	По 3 отведения По 3 отведения с отведением ритма во всю длину записи Возможна печать по 6 отведений
От 200 до 220 мм	По 6 отведений По 6 отведений с отведением ритма во всю длину записи
Бумага формата А4	Горизонтальная ориентация листа: — По 6 отведений — По 6 отведений с отведением ритма во всю длину записи Вертикальная ориентация листа: — По 12 отведений

Сокращение: ЭКГ — электрокардиограмма.

ками, как правило, автоматически рассчитываются ЧСС, положение электрической оси сердца во фронтальной плоскости, измерения длительностей интервалов *PQ*, *QRS*, *QT* и *QTc*, смещения сегмента *ST*, некоторые критерии гипертрофии левого желудочка.

Таким образом, оправдана печать ограниченного набора результатов автоматической обработки ЭКГ.

В любом случае, результаты автоматического анализа ЭКГ должны восприниматься критически и должны быть проверены врачом при описании (аннотировании) ЭКГ [23–25].

IV

По завершении регистрации ЭКГ:

Идентифицировать ЭКГ, если ее идентификация не предусмотрена аппаратом ЭКГ или медицинской информационной системой. Должны быть обязательно указаны, как минимум³:

- фамилия, имя, отчество (или инициалы) и пол пациента;
- дата рождения и возраст на момент регистрации;
- особенности пациента (например, негроидная раса);
- дата и время регистрации ЭКГ;
- скорость записи, масштаб, включенные фильтры;
- промаркировать, если необходимо, особые условия регистрации ЭКГ (например, "Сидя", "На вдохе", "Диспозиция электродов" и т.п.).

Часть информации может указываться автоматически, в таком случае необходимо убедиться в ее корректности.

При регистрации ЭКГ в кабинете (отделении) функциональной диагностики необходимо регистрировать каждую ЭКГ в *Журнале регистрации исследований, выполняемых в отделении (кабинете) функ-*

циональной диагностики (форма № 157/у-93)³. При работе в медицинской информационной системе такой журнал может формироваться в электронной форме автоматически. Порядок ведения записей в журнале определяется нормативными документами³.

В конце рабочего дня (смены) проводится санитарная обработка аппарата ЭКГ, электродов и кабеля пациента, при необходимости — зарядка аккумулятора и другие действия по обслуживанию аппаратуры.

Электроды многократного применения обрабатываются после отсоединения их от кабеля пациента. Как правило, производится промывка водным раствором жидкого антисептического средства по рекомендациям производителя электродов. После обработки электроды высушиваются на воздухе или высушиваются сухой тканевой или мягкой бумажной салфеткой. Для обработки электродов нельзя применять твердые и абразивные материалы и приспособления.

После высушивания электроды многократного применения следует осмотреть на предмет выявления механических повреждений и целостности покрытия рабочей части. При наличии повреждений заменяется полный комплект для обеспечения одинаковых электрохимических свойств всех электродов, подключенных к аппарату ЭКГ. Замена одного электрода недопустима.

Для обеспечения сохранности кабель пациента нельзя подвергать излишнему натяжению и изломам, особенно в местах крепления штекеров, разъемов, корпусов. Кабель и штекеры нельзя погружать в жидкость. Допустима обработка кабеля влажной салфеткой с антисептиком с последующим высушиванием сухой. Также недопустим неквалифицированный ремонт кабеля пациента.

Предотвращение артефактов записи, использование фильтрации сигналов

При регистрации ЭКГ возможны различного рода помехи. Их наличие на записи может исказить результаты врачебного или автоматического анализа ЭКГ¹⁹ [2, 26-32]. Поэтому при наличии помех необходимо прервать регистрацию ЭКГ и выявить причину, устранить ее, а затем — зарегистрировать ЭКГ

¹⁹ Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий" (с изменениями на 14 февраля 2022г) СанПиН 2.1.3684-21 Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий. Официальный интернет-портал правовой информации. Электронный ресурс: www.pravo.gov.ru, 05.02.2021, № 0001202102050027 (Обращение 27.03.2022).

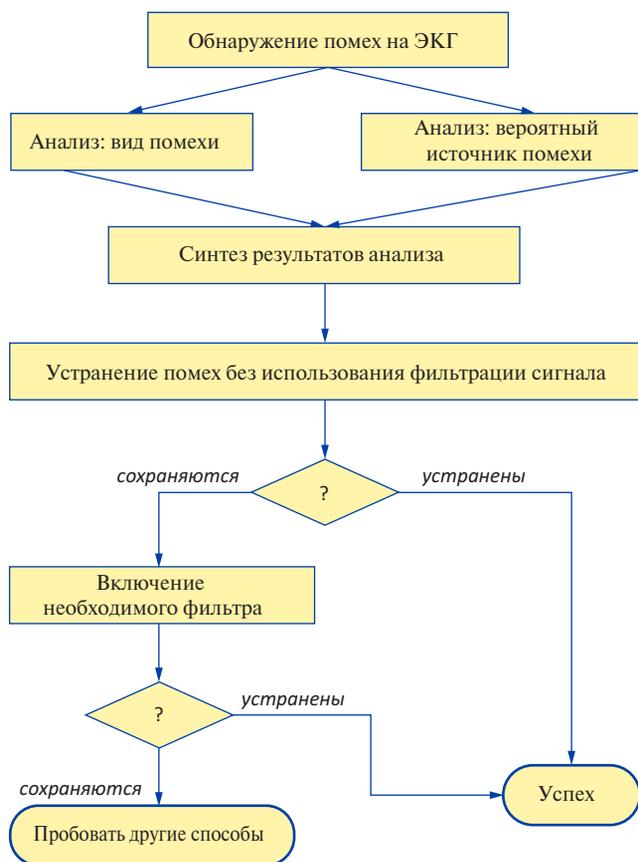


Рис. 15. Схема анализа вида и вероятного источника помех на ЭКГ. Сокращение: ЭКГ — электрокардиограмма

Таблица 6

Определение отведения, в котором наблюдается помеха, и связанного с ней электрода

Отведения, в которых имеются однотипные помехи	Связанный электрод
Одно или несколько грудных отведений	Соответствующий(ие) грудной(ые) электрод(ы)
Отведения I и II, а также в других с иной амплитудой	Электрод R
Отведения II и III, а также в других с иной амплитудой	Электрод F
Отведения I и III, а также в других с иной амплитудой	Электрод L
Все отведения (возможно, с разной амплитудой)	Наиболее вероятно электрод N, однако возможны проблемы с любым электродом на конечностях

повторно. Исключением является документирование ЭКГ признаков угрожающих жизни состояний, когда важнее зарегистрировать ЭКГ, чем добиться ее безупречного качества¹⁹ [2, 26-32].

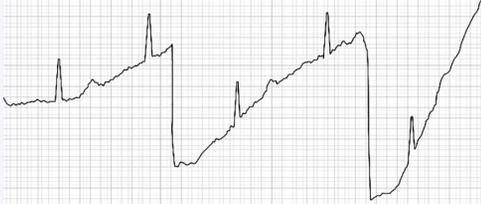
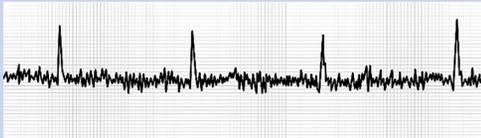
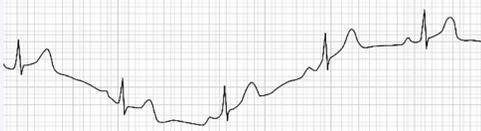
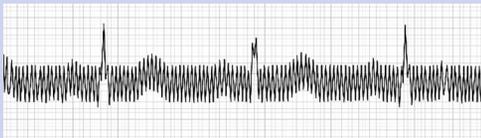
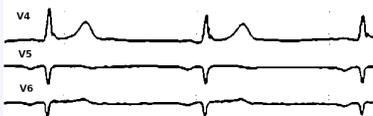
IV

Общая схема проведения анализа вида и вероятного источника помех представлена на рисунке 15.

Для выявления причины помех сначала выявляются отведения ЭКГ, в которых наблюдаются однотипные помехи. Начинать следует с грудных отведе-

Таблица 7

Рекомендуемые действия для устранения помех при регистрации ЭКГ

Вид помехи	Характерный вид на ЭКГ	Действия для устранения помехи
Нестабильный контакт электрода		<ul style="list-style-type: none"> • Осмотреть электрод(ы), убедиться в исправности электрода и достаточности электродной среды • Установить электрод заново
Электромеханический шум движения и/или интерференция с миограммой		<ul style="list-style-type: none"> • Осмотреть электрод(ы), убедиться в исправности электрода и достаточности электродной среды, установить электрод заново • Убедиться, что пациент расслаблен (в т.ч. нет изометрического напряжения мышц) • У пациентов с выраженным тремором конечностей возможна регистрация ЭКГ с переносом электродов на грудную клетку • Использовать (включить) фильтр нижних частот с максимальной частотой среза, уменьшающей помеху
Дрейф изолинии, возможно вследствие большой дыхательной экскурсии грудной клетки		<ul style="list-style-type: none"> • Осмотреть электрод(ы), убедиться в исправности электрода и достаточности электродной среды, установить электрод заново • Обеспечить стабильное положение проводов отведений • Понаблюдать за дыханием пациента и попросить его задержать дыхание или дышать поверхностнее • Включить фильтр стабилизации изоэлектрической линии, если помеха наблюдается во всех отведениях и не устранена другими способами
Наводка от сети питания переменного тока		<ul style="list-style-type: none"> • Осмотреть электрод(ы), убедиться в исправности электрода и достаточности электродной среды, установить электрод заново • Расположить провода кабеля отведений от электродов до соединительной коробки в проекции тела пациента • Отвести кабель питания аппарата ЭКГ от пациента, электродов, кабеля пациента • Изменить место регистрации ЭКГ или положение аппарата (при возможности и регулярном возникновении помехи) • Перейти на питание электрокардиографа от автономного источника питания (при возможности) • Максимально отдалить электронный блок кардиорегистратора от компьютерного оборудования или других источников помех • Включить режекторный фильтр 50 Гц
Перегрузка одного или нескольких усилителей аппарата ЭКГ высоким электродным потенциалом	<ul style="list-style-type: none"> • Чаще наблюдается в грудных отведениях: одно или несколько грудных отведений имеет форму сигнала, нехарактерную для данного пациента и напоминающую конфигурацию ЭКГ в отведении aVR 	<ul style="list-style-type: none"> • Осмотреть электрод(ы) в соответствующем отведении(ях), убедиться в исправности электрода и достаточности электродной среды, установить электрод заново

Сокращение: ЭКГ — электрокардиограмма.

ний, затем переходить к оценке помех в отведениях I, II и III. Оценка производится по таблице 6.

Для устранения помех рекомендуются действия согласно таблице 7. Действия по устранению помех выполняются в последовательности, приведенной в соответствующей ячейке таблицы. Во всех случаях

следует избегать использования ЭКГ фильтров, поскольку они искажают ЭКГ [24, 26, 28, 29].

Перед включением любого ЭКГ фильтра необходимо провести анализ ситуации согласно таблицам 6 и 7. В кратком виде набор проверок представлен ниже (чек-лист перед включением фильтров):

- электроды исправны?
- использована качественная проводящая среда?
- проводящей среды достаточно?
- пациент максимально расслаблен?
- пациент лежит удобно?
- пациент не совершает глубокого дыхания во время записи?

Как правило, аппараты ЭКГ оснащаются 3 независимо включаемыми видами фильтров¹⁹ [24, 28]:

— Режекторный фильтр для устранения сетевой наводки с частотой сети питания переменного тока. В России частота сети питания 50 Гц, применение режекторных фильтров с другой частотой не имеет смысла [26, 28].

— Фильтр нижних частот (ФНЧ, пропускающий нижние частоты), часто называемый "миографический". Используется для устранения высокочастотных помех, таких как электромеханический шум движения или миограмма. Может значительно уменьшать амплитуду зубцов Q, R, S; при расщеплении комплекса QRS может исказить его форму. Вносимые такими фильтрами искажения ЭКГ как правило тем больше, чем ниже частота среза¹⁹ [26, 28, 32, 33].

— Фильтр высоких частот (ФВЧ, пропускает высокие частоты), часто называется фильтр (стабилизации) изолинии. Используется для устранения относительно низкочастотных помех, таких как дрейф изолинии. Может исказить положение сегмента ST, его наклон, а также сегментов PQ и TP [27, 29, 31].

Таблица 8

Часто встречающиеся на практике обозначения ЭКГ фильтров

Вариант обозначения	Пример для выключенного фильтра	Пример для включенного		
		ФНЧ	ФВЧ	Режекторного фильтра
Полоса пропускания сигнала	0,05...150 Гц ²⁰	0,05...70 Гц 0,05...35 Гц	0,08...150 Гц 0,5...150 Гц 1,2...150 Гц	
Частота среза фильтра		70 Гц 35 Гц	0,5 Гц 1,2 Гц 1 с ²¹	F50 50 Гц
Буквенное обозначение		MF SSF	ADS DF ДРЕЙФ СТАБ ИЗОЛ	AC Сеть

Сокращения: ФВЧ — фильтр высоких частот, ФНЧ — фильтр нижних частот.

²⁰ На приборах импортного производства обозначение единицы измерения может быть приведено латинскими буквами: Hz.

²¹ В секундах выражается т.н. постоянная времени фильтра, она тем меньше, чем выше частота среза ФВЧ. Значению 0,05 Гц полосы пропускания соответствует постоянная времени 3,2 с.

Фильтры этого вида могут быть реализованы на разных принципах обработки ЭКГ, что обуславливает сильное различие вносимых фильтрами искажений, даже при идентичных обозначениях.

Внимание! Во всех случаях, когда это возможно, следует регистрировать ЭКГ с отключенными фильтрами, поскольку фильтры могут исказить форму ЭКГ и затруднить оценку динамики изменений ЭКГ¹⁹ [26-29, 32, 33].

ПаВ

При использовании кардиорегистраторов запись ЭКГ проводится без фильтрации, при необходимости фильтрация может проводиться при последующей обработке ЭКГ на компьютере.

Общепринятой системы обозначений (маркировки) ЭКГ фильтров нет⁵ [32]. Некоторые, наиболее часто встречающиеся способы обозначений фильтров приведены в таблице 8.

При регулярном возникновении однотипных помех при работе конкретного аппарата ЭКГ следует обратиться к технику или сервисному инженеру для проведения технической диагностики и устранения возможных неисправностей или замены расходных материалов (электроды, кабель пациента и т.п.).

Требования к печатной копии ЭКГ

Запись ЭКГ на бумаге, передаваемая на врачебное описание, для истории болезни или амбулаторной карты, выдаваемая пациенту и т.п., должна содержать следующую информацию, идентифицирующую исследование и пациента:

- фамилия, имя, отчество (или инициалы) и пол пациента,
- дата рождения и возраст пациента,
- дата и время регистрации ЭКГ;
- масштаб и скорость развертки ЭКГ на записи;
- все использованные виды фильтров;
- обозначения отведений;
- дополнительную информацию, необходимую для анализа ЭКГ врачом, например, расу пациента, клинический диагноз, диспозицию (смещение) электродов и т.п. Детально примеры приведены в соответствующих разделах ниже.

Запись ЭКГ на бумаге должна быть выполнена со скоростью развертки 25 или 50 мм/с и с масштабом 10 мм/мВ. Скорость развертки устанавливается в соответствии с СОП медицинской организации. Скорость развертки 50 мм/с целесообразно использовать при ЧСС >120 уд./мин.

В Разделе "Регистрация ЭКГ покоя в педиатрической практике" приведены дополнительные сведения о выборе скорости развертки и масштаба при регистрации ЭКГ детям.

Последовательность вывода отведений при плановой регистрации ЭКГ покоя должна быть I, II, III,

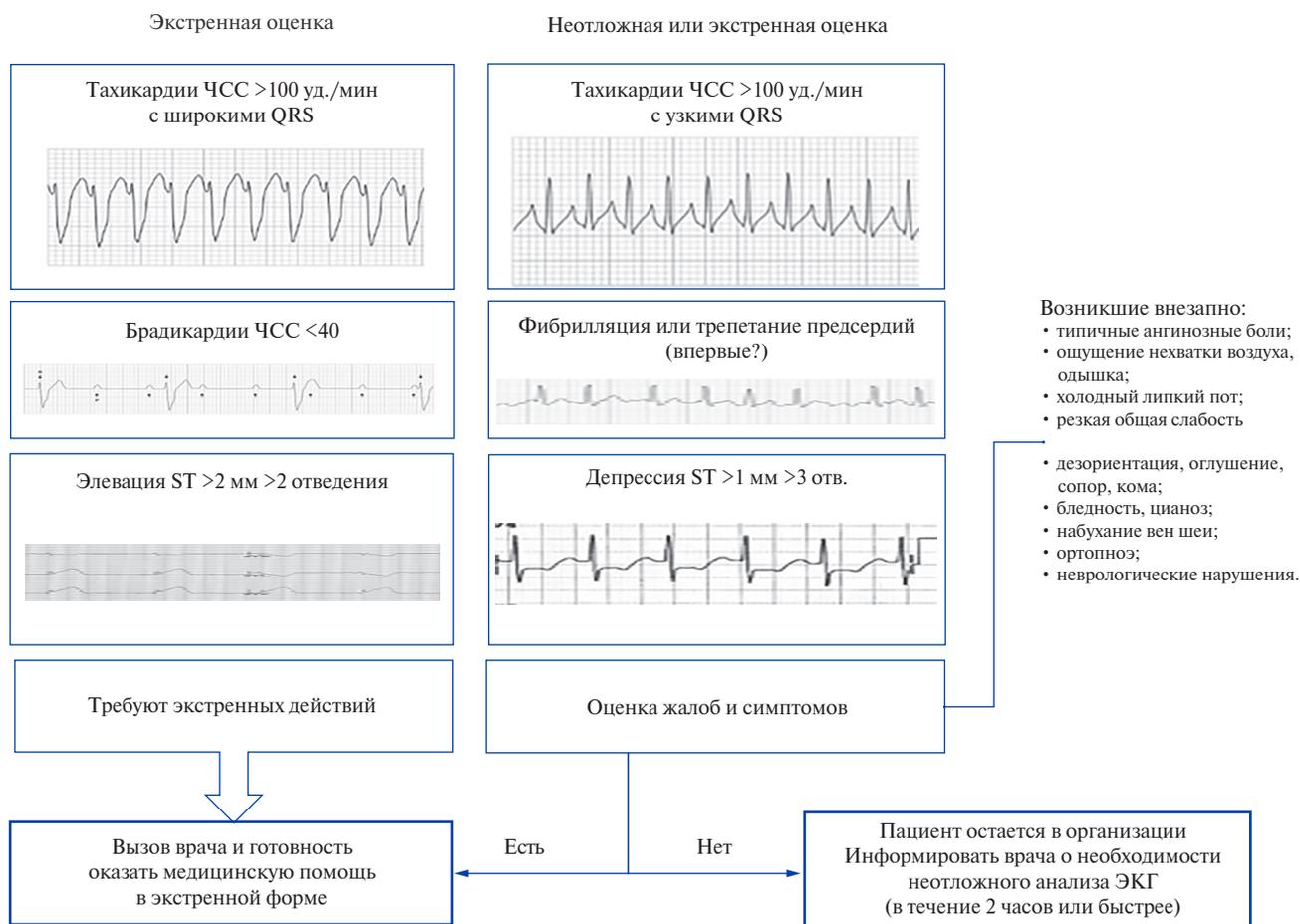


Рис. 16. Схема действий среднего медицинского персонала при выявлении на ЭКГ изменений, потенциально угрожающих жизни пациента. Сокращения: ЧСС — частота сердечных сокращений, ЭКГ — электрокардиограмма.

aVR, aVL, aVF, последовательно с V₁ по V₆, являющаяся стандартом для большинства стран мира. Последовательность вывода отведений по Кабрера не рекомендуется во избежание ошибок при описании ЭКГ [2, 17].

Часть или все идентификационные данные могут выводиться аппаратом ЭКГ, если они были введены или сохранены в настройках аппарата. В таком случае максимум необходимых данных должен быть введен до проведения исследования или дополнен непосредственно перед печатью ЭКГ. На каждой записи ЭКГ необходимо проверить точность автоматически печатаемой информации.

Рукописные надписи должны быть разборчивыми, они не должны перекрывать отведения ЭКГ и информацию, напечатанную аппаратом.

Действия при выявлении на ЭКГ потенциально опасных изменений

При плановой регистрации могут быть выявлены изменения ЭКГ, требующие немедленной (быстрой) оценки и готовности оказать пациенту экстренную или неотложную медицинскую помощь вплоть до проведения сердечно-легочной реанимации (СЛР).

Схема действий и основные критерии таких изменений на ЭКГ представлена на рисунке 16.

К потенциально угрожающим жизни пациента изменениям ЭКГ, требующим экстренной оценки врачом, относятся:

- Любые тахикардии (частота сокращений желудочков (ЧСЖ) >100 уд./мин) с широкими комплексами QRS (>0,12 с, что соответствует 3 мм при скорости 25 мм/с или 6 мм при скорости 50 мм/с);
- Любые брадикардии с ЧСЖ <40 уд./мин (длина интервала R-R составляет более 38 или 75 мм для скорости записи 25 или 50 мм/с, соответственно);
- Стойкий подъем (элевация) сегмента ST на ≥2 мм в 2 и более отведениях, выявленный впервые (предположительно впервые), возможно, с депрессией сегмента ST в других отведениях.

При выявлении любого из этих изменений ЭКГ необходимо немедленно вызвать врача к месту регистрации ЭКГ и обеспечить готовностью оказать пациенту медицинскую помощь в экстренной форме (см. ниже). Пациент должен при этом оставаться в месте регистрации ЭКГ на кушетке (кровати).

Ряд изменений ЭКГ требуют неотложной (в течение 2 часов или быстрее) оценки врачом-специалистом.

К таким изменениям ЭКГ относятся:

— Любые тахикардии (ЧСЖ >100 уд./мин у взрослых) с узкими комплексами QRS (в т.ч. фибрилляция и трепетание предсердий);

— Депрессия сегмента ST на ≥ 1 мм в 3 и более отведениях, выявленная впервые (предположительно впервые).

При выявлении любого из этих изменений необходима оценка клинической ситуации: наличие или отсутствие жалоб и/или клинических симптомов.

Возможные жалобы (возникшие внезапно):

— типичные ангинозные боли (жгучие, давящие, сжимающие с локализацией преимущественно за грудиной);

— ощущение нехватки воздуха, одышка;

— холодный липкий пот;

— резкая общая слабость.

Возможные клинические проявления:

— дезориентация, изменение уровня сознания (оглушение, сопор, кома), затруднение вербального контакта;

— изменение цвета кожных покровов (бледность, цианоз);

— набухание и пульсация вен шеи, ортопноэ;

— неврологические нарушения (асимметрия лица, нечеткость речи, парезы или параличи).

При наличии на ЭКГ перечисленных изменений в совокупности с клиническими проявлениями (жалобами или симптомами) необходимо немедленно вызвать врача с готовностью оказать пациенту медицинскую помощь в экстренной форме (см. ниже).

При отсутствии жалоб или симптомов необходимо информировать врача о выявлении потенциально опасных изменений и необходимости неотложного анализа ЭКГ (в течение 2 часов, по возможности — быстрее) с возможностью оказать медицинскую помощь в неотложной форме. Пациента из медицинской организации не отпускать, посадить его в коридоре (холле) или обеспечить его нахождение в палате, обеспечить отсутствие физической нагрузки и периодический контроль состояния.

Действия среднего медицинского персонала при выявлении угрожающих жизни изменений ЭКГ или изменений ЭКГ с клиническим проявлениями:

1. Немедленно сообщить врачу отделения или лечащему о выявлении ЭКГ изменений и вернуться к пациенту.

2. Обеспечить мониторинг ЭКГ (хотя бы отведений от конечностей) и возможность регистрации ЭКГ при любых изменениях состояния пациента:

— не снимать электроды;

— не выключать аппарат ЭКГ;

— регистрировать ЭКГ при изменении состояния пациента.

3. При наличии тонометра — измерить артериальное давление и записать его в комментарии

- 1 Немедленно сообщить врачу, вернуться к пациенту
- 2 Обеспечить мониторинг ЭКГ
 - не снимать электроды;
 - не выключать аппарат ЭКГ;
 - регистрировать ЭКГ при изменении состояния пациента.
- 3 Измерить и записать АД, манжету тонометра не снимать
- 4 Готовность к повороту пациента на бок для предотвращения аспирации
- 5 Готовность к проведению СЛР
 - немедленно начать СЛР при фибрилляции желудочков или асистолии
 - при наличии дефибрилятора — подготовить к применению
- 6 По прибытию врача: информировать о динамике состояния, продемонстрировать все ЭКГ и действовать по его указаниям

Рис. 17. Основные действия среднего медицинского персонала при выявлении неотложной ситуации во время регистрации ЭКГ.

Сокращения: АД — артериальное давление, СЛР — сердечно-легочная реанимация, ЭКГ — электрокардиограмма.

к ЭКГ, манжету тонометра оставить на плече пациента.

4. Обеспечить готовность к повороту пациента на бок для предотвращения возможной аспирации при потере сознания и сохранении самостоятельного дыхания и гемодинамически эффективного сердечного ритма.

5. Обеспечить готовность к проведению СЛР и немедленно начать ее при наступлении клинической смерти (регистрации на ЭКГ фибрилляции желудочков или асистолии), при наличии в кабинете дефибрилятора — подготовить его к применению.

6. По прибытию врача: информировать о динамике состояния, продемонстрировать все ЭКГ и действовать по его указаниям.

Схема неотложных действий представлена на рисунке 17.

Регистрация ЭКГ покоя в педиатрической практике

В целом регистрация ЭКГ покоя в 12 общепринятых отведениях у детей не отличается от регистрации ЭКГ у взрослых. Однако следует учитывать несколько особенностей [34].

ИС

Для уменьшения вероятности артефактов записи необходимо учитывать возрастные, антропометрические и психофизиологические особенности ребенка, обеспечить максимальный комфорт в кабинете. Для этого целесообразно привлекать родителей ребенка и сопровождающих лиц, при возможности использовать игрушки, мультфильмы и т.п., чтобы успокоить ребенка. Грудным детям во время исследования можно дать попить воды или молока. Допускается регистрация ЭКГ у маленьких детей во время сна и кормления, в этом случае требуется маркировка на ЭКГ [34].

ПаС

Для регистрации ЭКГ детям рекомендуется использовать одноразовые электроды¹⁶ [2].

IIaC

Если это невозможно и применяются электроды многократного применения, то необходимо использовать специальные детские (меньшего размера по сравнению с электродами для взрослых) электроды.

Металлические электроды следует перед применением подогреть до температуры тела (например, попросив родителей, законного представителя согреть электроды в ладонях).

Проводящую среду рекомендуется наносить на многоразовые электроды, чтобы избежать неприятных ощущений, вызванных локальным охлаждением тела.

У детей младшего возраста для уменьшения артефактов движения может быть использована схема наложения электродов по Мейсону-Ликару (Mason-Likar [7, 12]).

IIaC

Расположение электродов для этой схемы отведений приведено в таблице 3 и на рисунке 6. Также возможно наложение электродов по Хану (Khan [8]), электроды на руках располагаются проксимальнее, с ног переносятся на живот, положение электродов для этой схемы приведено в таблице 4 и на рисунке 7. Зарегистрированные по этим схемам ЭКГ необходимо промаркировать "по Мейсону-Ликару" или "по Хану".

У маленьких детей желательна регистрация ЭКГ на скорости 50 мм/с, т.к. при выраженной тахикардии, которая характерна для этой возрастной группы (ЧСС в норме от 120 до 170 уд./мин), точная интерпретация ЭКГ на рекомендуемой скорости 25 мм/с затруднительна [34].

IIaC

Также в связи с низкой представленностью подкожно-жировой клетчатки на ЭКГ могут регистрироваться высокоамплитудные комплексы, в случаях размаха комплекса *QRS* (сумма амплитуд зубцов *R* и *Q* или *S*) более 4 мВ (40 мм в масштабе 10 мм/мВ) рекомендуется установить масштаб 5 мм/мВ [34].

IIaC

Дополнительные требования к регистрации ЭКГ в особых условиях

При выявлении зубца *Q* в одном из отведений III или aVF для дифференциации его позиционного или патологического характера необходимо провести регистрацию ЭКГ на высоте вдоха. В некоторых медицинских организациях установлены иные правила регистрации ЭКГ на вдохе (например, всем первичным взрослым пациентам), в таких случаях следует поступать согласно СОП медицинской организации. Для регистрации ЭКГ на вдохе пациента

просят сделать максимальный вдох, задержать дыхание на его высоте и после стабилизации изолинии производят регистрацию как минимум отведений III и aVF в течение не менее 5 с. На одноканальных электрокардиографах допустимо регистрировать только отведение III. Такая запись ЭКГ должна быть промаркирована "На вдохе". Несмотря на противоречивые данные литературы [35-37] о диагностической ценности регистрации ЭКГ на вдохе для дифференциации позиционных зубцов *Q*, пока нет четких оснований отказываться от сложившейся практики сравнения зубцов *Q* в отведениях III и aVF при спокойном дыхании (или на выдохе) и на высоте вдоха.

При экстренной и неотложной регистрации ЭКГ с целью верификации нарушений ритма допустимо наложение электродов только на конечности, без наложения грудных электродов. В этом случае могут быть зарегистрированы только отведения I, II, III, aVR, aVL, aVF. Способ применим для экспресс-оценки наличия и характера сердечного ритма, жизнеугрожающих нарушений ритма и проводимости. После оценки клинической ситуации по отведениям от конечностей рекомендуется наложить грудные электроды, если это не будет препятствовать реанимационным мероприятиям, и зарегистрировать все 12 общепринятых отведений. Данная ЭКГ должна быть промаркирована с указанием времени, даты и места регистрации. Если зарегистрированы несколько ЭКГ подряд, желательно промаркировать их последовательностью чисел, начиная с 1, или с указанием точного времени регистрации.

При регистрации ЭКГ во время **дефибрилляции или электроимпульсной терапии** необходимо использовать только аппараты ЭКГ с рабочими частями типов BF или CF с защитой от дефибриллятора^{9,18} [26]. Такие рабочие части обозначаются специальными знаками (рис. 18). Знаки наносятся как на аппарат (чаще всего у разъема подключения кабеля пациента или на заводской табличке прибора), так и на кабель пациента. Признаком наличия защиты от дефибриллятора являются знаки в виде повернутых букв "Т", размещенные по сторонам от квадрата.

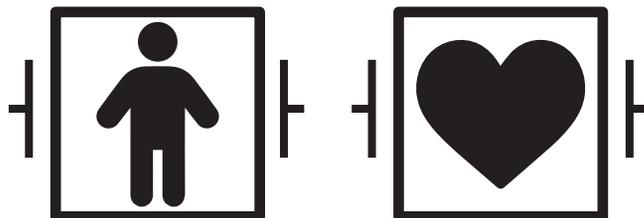


Рис. 18. Символы маркировки рабочих частей аппаратов ЭКГ, которые могут применяться при дефибрилляции или электроимпульсной терапии. Необходимо обратить внимание на знаки снаружи квадрата.

Игнорирование этого *обязательного требования* может:

- снизить эффективность дефибриляции или электроимпульсной терапии;
- вызвать ожоги кожи у пациента;
- привести к получению электротравмы медицинским персоналом;
- привести к повреждению аппарата ЭКГ.

Грудные электроды, чтобы они сами и их провода не мешали выполнению разряда, рекомендуется на время дефибриляции снять и установить их после завершения процедуры.

ЭКГ, зарегистрированные экстренно и неотложно, должны быть немедленно переданы медицинскому специалисту (врачу или фельдшеру), оказывающему экстренную или неотложную помощь пациенту. Такие ЭКГ могут быть идентифицированы и маркированы уже после их оценки и анализа специалистом, но только в случаях, исключающих возможность перепутать записи ЭКГ (например, при оказании экстренной помощи нескольким пациентам одновременно все зарегистрированные ЭКГ должны быть сразу же идентифицированы).

Есть сведения, что **имплантаты молочной железы** при расположении грудных электродов над их проекцией на переднюю грудную стенку могут искажать форму *P-QRS-T* [19-22]. В случаях значительного объема имплантов грудные электроды с C₃ до C₆ лучше располагать ниже проекции имплантата, однако по тем же вертикальным линиям, которые определены в стандарте (табл. 2) [19-22].

ПаС

ЭКГ должна быть промаркирована указанием причины диспозиции электродов и их анатомического положения.

Регистрация ЭКГ у пациентов с имплантированным или временным **электрокардиостимулятором, иным антиаритмическим или ресинхронизирующим устройством** должна проводиться по возможности без использования электрокардиографических фильтров, которые могут исказить форму или подавить вывод спайков стимулов, а также повлиять на форму расположенных рядом элементов ЭКГ (зубец *P*, комплекс *QRS*). Некоторые аппараты ЭКГ имеют специальный режим обнаружения и отображения спайков стимулов, при возможности следует использовать аппараты с такой функцией.

При регистрации ЭКГ пациентам с **ампутацией конечностей** электроды на культю следует накладывать максимально дистально. При пользовании протезами не рекомендуется их снимать, в большинстве случаев электроды накладываются выше приемной гильзы протеза. Альтернативой может быть наложение электродов по Мейсону-Ликару, Хану или Лунду, см. выше. Необходимо промаркировать диспозицию электродов.

Пациентам с **поражениями кожи конечностей** (трофические язвы, гнойничковые заболевания и т.п.) электроды следует накладывать максимально дистально, но за пределами области поражения кожи. Альтернативой может быть наложение электродов по Мейсону-Ликару, Хану или Лунду, см. выше. Необходимо промаркировать диспозицию электродов.

При регистрации ЭКГ пациентам (как правило, хирургического профиля) с компрессионными или иммобилизационными **повязками, ортезами, корсетами** и т.п. на нижних и верхних конечностях и грудной клетке, которые нельзя снять на время регистрации ЭКГ, электроды накладываются:

- на конечности — максимально дистально, например, при компрессионных повязках на ногах с открытыми пальцами ног — на открытую часть стопы, при закрытых носках — непосредственно над компрессионным трикотажем, возможно, опустив его на время регистрации ЭКГ, или по Мейсону-Ликару, Хану, или Лунду;
- на грудную клетку — максимально близко к местам установки электродов по таблице 2.

В любом случае необходимо промаркировать диспозицию электродов на ЭКГ.

Внимание! При регистрации ЭКГ в динамике места установки электродов целесообразно оставлять одинаковыми.

Таблица 9

Основные рекомендации по регистрации ЭКГ в особых ситуациях

Клиническая ситуация	Установка электродов	Маркировка ЭКГ
Ампутация конечности	На культю или по Мейсону-Ликару, Хану или Лунду	Требуется
Иммобилизационная (гипсовая) повязка	На свободное от гипса место	То же
Компрессионные или иные повязки на конечностях	Максимально дистально на свободные участки кожи	То же
Трофические язвы, поражения кожи	На неповрежденную кожу	То же
Повязка на грудной клетке	На свободные места	То же
Травма грудной клетки без повязок	На здоровых участках	То же
Аппарат остеосинтеза на конечности	На свободных участках проксимальнее аппарата	То же
Положение в кресле или специальное лечебное положение тела (например, пропозиция) ²²	Регистрация в том же положении	Требуется маркировка
	Укладывание на спину по согласованию с лечащим врачом	Не требуется
Выраженный тремор конечностей	Установка по Мейсону-Ликару, Хану или Лунду	Требуется маркировка

Сокращение: ЭКГ – электрокардиограмма.

²² Для оценки динамики важно обеспечить одинаковые условия регистрации в серии ЭКГ.

Пациентам с **внешними металлическими аппаратами** для остеосинтеза и др. электроды следует накладывать проксимальнее мест установки металлоконструкций аппарата. Альтернативой может быть наложение электродов по Мейсону-Ликару, Хану или Лунду, см. выше. В любом случае необходимо промаркировать диспозицию электродов на ЭКГ. При регистрации ЭКГ в динамике места установки электродов должны оставаться постоянными.

Если перемещение пациента из **кресла** или **кресла-каталки** на кушетку или функциональную кровать представляет существенные сложности и нет возможности отсрочить плановую регистрацию ЭКГ на время, когда пациент обычно находится в кровати, то допускается регистрация ЭКГ в положении сидя. При этом следует попросить пациента, насколько это возможно по его состоянию и конструкции кресла, отклонить спину назад. В таком случае необходимо промаркировать, что регистрация ЭКГ проводилась не в горизонтальном положении тела: "Сидя", возможно, уточнив положение торса.

Регистрация плановой ЭКГ покоя у пациентов, находящихся в **прон-позиции** или **ином специальном положении тела**, может проводиться как в специальном положении тела, так и в положении на спине. Перекладывание пациента на спину производится по согласованию с медицинским персоналом, оказывающим помощь пациенту по основному заболеванию. Оценка динамики изменений ЭКГ возможна при одинаковом от регистрации к регистрации положении тела и расположении электродов. Решение о положении пациента во время регистрации ЭКГ принимает врач, назначающий регистрацию ЭКГ. При изменении схемы расположения (диспозиции) электродов и при регистрации ЭКГ в ином положении тела, кроме как на спине, ЭКГ должна быть промаркирована с указанием всех ус-

ловий регистрации: положения пациента и диспозиции электродов.

Для **выявления или верификации нарушений ритма** может использоваться более продолжительная (до нескольких минут) регистрация ЭКГ покоя, в т.ч. и со скоростью 12,5 мм/с. Более низкая скорость не рекомендуется ввиду неудобства оценки зубцов, прежде всего, *P*. Как правило, такая регистрация ЭКГ выполняется по направлению на плановое исследование. Такой способ не является альтернативой амбулаторному (холтеровскому) мониторингованию ЭКГ и другим методам.

Регистрация ЭКГ у пациентов с декстрокардией производится в стандартной позиции электродов, а затем зеркально относительно средней линии тела установке электродов для рук, ног, грудной клетки [34].

ПлС

Поскольку при этой аномалии развития сердце (возможно и остальные внутренние органы) располагается зеркально, верхушка сердца расположена по правой среднеключичной линии. Такие ЭКГ необходимо промаркировать "Декстрокардия".

Регистрация ЭКГ у пациентов с декстропозицией (декстрверсия) производится при обычной установке электродов для рук, ног, грудные электроды располагаются над областью сердца в обычных местах¹⁶ [34].

ПлС

При этой патологии сердце и внутренние органы правильно сформированы, но в силу каких-то причин (опухоль, гидроторакс, выраженная деформация скелета и т.п.) сердце дистопировано, именно поэтому грудные электроды располагаются в обычной последовательности, но могут быть смещены вправо и расположены над областью сердца. Такие ЭКГ необходимо промаркировать "Декстропозиция".

В таблице 9 конспективно представлены основные рекомендации данного раздела. Таблица предназначена для создания на ее основе наглядных материалов.

Литература/References

1. Functional diagnostics. National leadership. Ed. N.F. Beresten, V.A. Sandrikov, S.I. Fedorova. M.: GEOTAR-Media. 2019. 784 p. (In Russ.) Функциональная диагностика. Национальное руководство. Под ред. Н.Ф. Берестень, В.А. Сандрикова, С.И. Федоровой. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2019. 784 с.
2. Kligfield P, Gettes LS, Bailey JJ, et al.; American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; American College of Cardiology Foundation; Heart Rhythm Society. Recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram: part I: the electrocardiogram and its technology a scientific statement from the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; the American College of Cardiology Foundation; and the Heart Rhythm Society endorsed by the International Society for Computerized Electrocardiology. *J Am Coll Cardiol*. 2007;49(10):1109-27. doi:10.1016/j.jacc.2007.01.024.
3. Rautaharju PM, Park L, Rautaharju FS, Crow R. A standardized procedure for locating and documenting ECG chest electrode positions: consideration of the effect of breast tissue on ECG amplitudes in women. *J Electrocardiol*. 1998;31(1):17-29. doi:10.1016/s0022-0736(98)90003-6.
4. Neroeva GA, Groholskaya VV, Shchedrina EV, et al. Standard operating procedures as the basis of nursing activities in functional diagnostics departments. Medical alphabet. The series "Modern functional diagnostics". 2019;2(12):37-41. (In Russ.) Нероева Г.А., Грохольская В.В., Щедрина Е.В. и др. Стандартные операционные процедуры как основа сестринской деятельности в отделениях функциональной диагностики. Медицинский алфавит. Серия "Современная функциональная диагностика". 2019;2(12):37-41. doi:10.33667/2078-5631-2019-2-12(387)-37-41.
5. Pugachev MV, Ipatova OV, Korotina EV, Sinkin MV. Sample samples of standard operating procedures performed by middle-level employees in departments and offices of functional diagnostics. Medical alphabet. The series "Modern functional diagnostics". 2021;(39):53-62. (In Russ.) Пугачев М.В., Ибатова О.В., Коротина Е.В., Синкин М.В. Примерные образцы стандартных операционных процедур, выполняемых работниками среднего звена в отделениях и кабинетах функциональной диагностики. Медицинский алфавит. Серия "Современная функциональная диагностика". 2021;(39):53-62. doi:10.33667/2078-5631-2021-39-53-62.
6. Functional diagnostics: a guide for nursing staff. Ed. P.V. Struchkov, N.F. Beresten. Moscow: GEOTAR-Media, 2023. 384 p. (In Russ.) Функциональная диагностика: руководство для среднего медицинского персонала / под ред. П.В. Стручкова, Н.Ф. Берестень. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. 384 с. ISBN: 978-5-9704-7960-5, doi:10.33029/9704-7960-5-FDS-2023-1-384.
7. Mason RE, Likar I. A new system of multiple-lead exercise electrocardiography. *Am Heart J*. 1966;7(1):196-205.
8. Khan GM. A new electrode placement method for obtaining 12-lead ECGs. *Open Heart*. 2015;2(1): e000226. doi:10.1136/openhrt-2014-000226.
9. Pahlm O, Wagner GS. Proximal placement of limb electrodes: a potential solution for acquiring standard electrocardiogram waveforms from monitoring electrode positions. *Journal of Electrocardiology*. 2008;41(6):454-7. doi:10.1016/j.jelectrocard.2008.06.019.

10. Trägårdh-Johansson E, Welinder A, Pahlm O. Similarity of ST and T waveforms of 12-lead electrocardiogram acquired from different monitoring electrode positions. *Journal of Electrocardiology*. 2011;44(2):109-14. doi:10.1016/j.jelectrocard.2010.11.012.
11. Welinder A, Wagner GS, Maynard C, Pahlm O. Differences in QRS axis measurements, classification of inferior myocardial infarction, and noise tolerance for 12-lead electrocardiograms acquired from monitoring electrode positions compared to standard locations. *The American journal of cardiology*. 2010;106(4):581-6. doi:10.1016/j.amjcard.2010.03.073.
12. Welinder A, Soranno L, Feild DQ, et al. Comparison of signal quality between EASI and Mason-Likar 12-lead electrocardiograms during physical activity. *Am J of critical care*. 2004;13(3):228-34. doi:10.4037/ajcc2004.13.3.228.
13. Pearce A. Examining the causes and effects of electrode misplacement during electrocardiography: a literature review. *British Journal of Cardiac Nursing*. 2019;14(7):1-15. doi:10.12968/bjca.2019.0010.
14. Jowett NI, Turner AM, Cole A, Jones PA. Modified electrode placement must be recorded when performing 12-lead electrocardiograms. *Postgraduate medical journal*. 2005;81(952):122-5. doi:10.1136/pgmj.2004.021204.
15. Crawford J, Doherty L. Ten steps to recording a standard 12-lead ECG. *Practice Nursing*. 2010;21(12):622-30. doi:10.12968/pnur.2010.21.12.622.
16. McStay S. Recording a 12-lead electrocardiogram (ECG). *British Journal of Nursing*. 2019;28(12):756-60. doi:10.12968/bjon.2019.28.12.756.
17. Rosen AV, Koppikar S, Shaw C, Baranchuk A. Common ECG lead placement errors. Part I: Limb lead reversals. *International Journal of Medical Students*. 2014;2(3):92-8.
18. Rosen AV, Koppikar S, Shaw C, Baranchuk A. Common ECG lead placement errors. Part II: precordial misplacements. *International Journal of Medical Students*. 2014;2(3):99-103.
19. MacFarlane PW, Colaco R, Stevens K, et al. Precordial electrode placement in women. *Netherlands Heart Journal*. 2003;11(3):118-22.
20. Wallen R, Tunnage B, Wells S. The 12-lead ECG in the emergency medical service setting: how electrode placement and paramedic gender are experienced by women. *Emerg Med J*. 2014;31(10):851-2. doi:10.1136/emered-2013-202826.
21. Bun SS, Taghji P, Errahmouni A, et al. Electrocardiographic modifications induced by breast implants. *Clin Cardiol*. 2019;42(5):542-5. doi:10.1002/clc.23174.
22. Bickerton M, Pooler A. Misplaced ECG electrodes and the need for continuing training. *British Journal of Cardiac Nursing*. 2019;14(3):123-32. doi:10.12968/bjca.2019.14.3.123.
23. Schläpfer J, Wellens HJ. Computer-interpreted electrocardiograms: benefits and limitations. *Journal of the American College of Cardiology*. 2017;70(9):1183-92. doi:10.1016/j.jacc.2017.07.723.
24. Smulyan H. The computerized ECG: friend and foe. *The American journal of medicine*. 2019;132(2):153-60. doi:10.1016/j.amjmed.2018.08.025.
25. Young B, Schmid J-J. The New ISO/IEC Standard for Automated ECG Interpretation. *Hearts*. 2021;2(3):410-8. doi:10.3390/hearts2030032.
26. Drozdov DV. Non-obvious causes of diagnostic errors in electrocardiography. М.: Медика, 2014. 216 p. (In Russ.) Дроздов Д. В. Неочевидные причины диагностических ошибок в электрокардиографии. М.: Медика, 2014. 216 с. ISBN: 978-5-98495-026.
27. Drozdov DV. Brugada-similar ECG changes caused by signal filtering. *Medical alphabet*. 2019;1(8):21-5. (In Russ.) Дроздов Д. В. Бругада-подобные изменения ЭКГ, вызванные фильтрацией сигнала. *Медицинский алфавит*. 2019;1(8):21-5.
28. Luo S, Johnston P. A review of electrocardiogram filtering. *Journal of electrocardiology*. 2010;43(6):486-96. doi:10.1016/j.jelectrocard.2010.07.007.
29. Aslanger E, Tokdil KO, Tokdil H, Yalin K. Filtering electrocardiogram: Music, math and ST-elevation myocardial infarction. *Arch Turk Soc Cardiol*. 2021;49(6):509-11. doi:10.5543/tkda.2021.40156.
30. Kligfield P, Okin PM. Prevalence and clinical implications of improper filter settings in routine electrocardiography. *The American journal of cardiology*. 2007;99(5):711-3. doi:10.1016/j.amjcard.2006.09.123.
31. Lenis G, Pilla N, Loewe A, et al. Comparison of baseline wander removal techniques considering the preservation of ST changes in the ischemic ECG: a simulation study. *Computational and mathematical methods in medicine*. 2017;2017:9295029, 13p. doi:10.1155/2017/9295029.
32. Young B. New standards for ECG equipment. *Journal of Electrocardiology*. 2019;57:S1-S4. doi:10.1016/j.jelectrocard.2019.07.013.
33. Pérez-Riera AR, Barbosa-Barros R, Daminello-Raimundo R, Abreu LC. Main artifacts in electrocardiography. *Annals of Noninvasive Electrocardiology*. 2018;23(2): e12494. doi:10.1111/anec.12494.
34. Makarov LM. ECG in pediatrics. Manual. М.: Медпрактика, 2013. 695 p. (In Russ.) Макаров Л. М. ЭКГ в педиатрии. Руководство. М.: Медпрактика, 2013. 695 с. ISBN: 978-5-98803-297-7.
35. Bodenheimer MM, Banka VS, Helfant RH. Determination of lead III Q waves significance utility of deep inspiration. *Arch Intern Med*. 1977;137(4):437-9. doi:10.1001/archinte.1977.03630160011006.
36. Nanni S, Lovato L, Vagnarelli F, et al. Inferior Q waves in apparently healthy subjects: Should we take a deep breath? An electrocardiographic, echocardiographic and cardiac magnetic resonance study. *J Electrocardiol*. 2016;49(1):46-54. doi:10.1016/j.jelectrocard.2015.08.026.
37. Fioranelli A, Paolini E, Quaranta A. QRS Morphologies of Difficult Interpretation. *New Concepts in ECG Interpretation*. ed. A. Capucci. Springer: Cham, 2019. p. 59-73. ISBN: 978-3-319-91677-4.

Приложение А1. Состав Рабочей группы

Сопредседатели:

Дроздов Дмитрий Владимирович, Москва, к.м.н., ведущий научный сотрудник, руководитель лаборатории ЭКГ ФГБУ "Научный медицинский исследовательский центр кардиологии им. Академика Е. И. Чазова" Минздрава РФ, член Совета Российской ассоциации специалистов функциональной диагностики" (РАСФД).

Макаров Леонид Михайлович, Москва, д.м.н., профессор, руководитель Центра синкопальных состояний и сердечных аритмий у детей и подростков ФНКЦ детей и подростков ФМБА России, профессор кафедры физиологии и функциональной диагностики Академии постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, Президент Российского общества холтеровского мониторирования и неинвазивной электрофизиологии (РОХМиНЭ), председатель секции Клиническая электрокардиология Российского кардиологического общества.

Члены Рабочей группы:

Баркан Виталий Станиславович, Чита, к.м.н., ЧУЗ "Клиническая больница "РЖД-Медицина" г. Чита", главный внештатный специалист по функциональной диагностике Центральной дирекции здраво-

охранения ОАО "РЖД", член Российского кардиологического общества, член РАСФД.

Газашвили Тамара Михайловна, Москва, ГБУЗ Городская клиническая больница № 67 им. Л. А. Ворохобова Департамента Здравоохранения Москвы.

Ефимова Виктория Павловна, Москва, к.м.н., ГБУЗ Городская клиническая больница им. В. В. Виноградова Департамента здравоохранения г. Москвы.

Жук Мария Юрьевна, Москва, к.м.н., Станция скорой и неотложной медицинской помощи им. А. С. Пучкова Департамента здравоохранения г. Москвы.

Иртюга Ольга Борисовна, Санкт-Петербург, к.м.н. ФГБУ "Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова" Минздрава РФ, член Российского кардиологического общества.

Калинин Леонид Алексеевич, Москва, к.м.н., Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии имени академика Ю. Е. Вельгисева ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России, член ВОО "Ассоциация детских кардиологов России".

Ковалёв Игорь Александрович, Москва, д.м.н., профессор, Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии имени ака-

демика Ю. Е. Вельтищева ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России, член ВОО "Ассоциация детских кардиологов России", Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPCC).

Комолятова Вера Николаевна, Москва, д.м.н., профессор кафедры педиатрии им. Н. Г. Сперанского, врач Центра синкопальных состояний и сердечных аритмий у детей и подростков ФМБА России, Член Президиума Российского общества Холтеровского мониторирования и неинвазивной электрокардиологии, секретарь секции Клиническая электрокардиология Российского кардиологического общества.

Пармон Елена Валерьевна, Санкт-Петербург, к.м.н., доцент Кафедры факультетской терапии с клиникой Института медицинского образования ФГБУ "Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова" Минздрава РФ, член Российского кардиологического общества, Российского общества специалистов медицинского образования.

Рогоза Анатолий Николаевич, Москва, профессор, д.б.н., ведущий научный сотрудник, руководитель Отдела новых методов диагностики ФГБУ "Научный медицинский исследовательский центр кардиологии им. Академика Е. И. Чазова" Минздрава РФ, член Совета Российской ассоциации специалистов функциональной диагностики (РАСФД).

Стручков Пётр Владимирович, Москва, д.м.н., профессор, Кафедра клинической физиологии и функциональной диагностики Академии постдипломного образования ФГБУ "Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России", зам. руководителя диагностической службы ФГБУЗ КБ № 85 ФМБА России.

Татарнинова Анна Андреевна, Санкт-Петербург, к.м.н., ФГБУ "Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова" Минздрава РФ, член Российского кардиологического общества.

Терегулов Юрий Эмильевич, Казань, д.м.н., Казанская государственная медицинская академия, заведующий кафедрой функциональной диагностики, главный внештатный специалист по функциональной диагностике Минздрава Республики Татарстан, руководитель Республиканского центра диагностики и лечения нарушений ритма сердца.

Трешкур Татьяна Васильевна, Санкт-Петербург, к.м.н., доцент, ФГБУ "Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова" Минздрава РФ, член правления РОХМИНЭ, член Российского кардиологического общества.

Шутов Дмитрий Витальевич, Москва, д.м.н., ГБУЗ "Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы".

Все члены Рабочей группы заявляют об отсутствии конфликта интересов при подготовке методических рекомендаций.

Благодарности. Члены Рабочей группы выражают признательность всем коллегам, участвовавшим в обсуждении проекта на всех стадиях его подготовки.

Выражаем признательность Зиминной Анне Михайловне за подготовку иллюстраций в МР.

Приложение А2. Методология разработки методических рекомендаций

Целевая аудитория данных МР²³:

- Врач-кардиолог;
- Врач-детский кардиолог;
- Врач функциональной диагностики;
- Врач общей практики (семейный врач);
- Врач-терапевт, включая врач-терапевт-участковый, врач-терапевт участковый цехового врачебного участка;
- Врач-анестезиолог-реаниматолог;
- Врач выездной бригады скорой медицинской помощи;
- Фельдшер;
- Фельдшер скорой медицинской помощи;
- Медицинская сестра по функциональной диагностике (медицинский брат по функциональной диагностике) и другой медицинский персонал со средним специальным образованием.

Для сбора доказательной базы МР использованы публикации в медицинских рецензируемых журналах, монографии и другие специализированные источники. Поиск источников проводился с использованием поисковых инструментов следующих библиографических баз данных:

- Единый электронный каталог "Российская медицина" — база данных Центральной научной медицинской библиотеки, <https://rucml.ru/pages/rusmed>;
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru, <http://elibrary.ru/default.asp>;
- База данных национальной медицинской библиотеки США PubMed, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>;
- Кокрановская библиотека, <http://www.cochranelibrary.com/>;
- База данных EMBASE, <https://www.elsevier.com/solutions/embase-biomedical-research/>;
- Поисковой системе "Академия Google", <https://scholar.google.com/>.

Для формирования классов и уровней доказательности, указанных в МР, тезисов-рекомендаций, была принята во внимание сложившаяся практика подготовки клинических и МР Российского кардиологического общества, гармонизированная с подходом

²³ Приведены названия должностей в соответствии с "Номенклатура должностей медицинских работников и фармацевтических работников" Приложение к приказу Министерства здравоохранения РФ от 2 мая 2023г № 205н.

Таблица П1
Классы рекомендаций по практике РКО

Класс	Определение	Предлагаемая формулировка для использования
I	Доказано, что данный вид лечения или диагностики полезен и эффективен	Рекомендуется/показан
II	Существуют противоречивые доказательства и/или мнения о пользе/эффективности данного вида лечения или диагностики	
IIa	Преобладают доказательства/мнения, свидетельствующие о пользе/эффективности	Целесообразно применять
IIb	Существующие доказательства/мнения в меньшей степени подтверждают пользу/эффективность данного вида лечения	Можно применять
III	Доказано или достигнуто соглашение, что данный вид лечения или диагностики не полезен/не эффективен, а в некоторых случаях может быть вреден	Не рекомендуется

Таблица П2
Уровни доказательности по практике РКО

Уровень доказательности	Содержание
A	Данные многочисленных рандомизированных клинических исследований или метаанализов
B	Данные единого рандомизированного клинического исследования или крупных нерандомизированных исследований
C	Согласованное мнение экспертов и/или небольшие исследования, ретроспективные исследования, регистры

Европейского общества кардиологов к определению убедительности и достоверности рекомендаций, приведенные в таблицах П1 и П2.

Каждая явная рекомендация в тексте сопровождается УДД и УУР, которые выделены жирным шрифтом, например: **IIaB**.

Порядок обновления МР: обновляются каждые 3 года путем анализа новых опубликованных клинических данных, в т.ч. с пересмотром по необходимости источников информации.

Приложение Б. Алгоритм действий медицинского работника при регистрации ЭКГ покоя в 12 отведениях

Алгоритм²⁴ действий при регистрации ЭКГ покоя в 12 отведениях имеет незначительные отличия в зависимости от условий регистрации ЭКГ. Однако последовательность действий в целом может быть представлена основными этапами:

²⁴ Данный алгоритм может быть использован в качестве основы для составления СОП в медицинской организации. При составлении СОП необходимо обратить внимание на особенности конкретной медицинской организации и имеющейся аппаратуры и конкретизировать соответствующие разделы и пункты.

1. Подготовка к работе перед рабочей сменой;
2. Подготовка к регистрации ЭКГ;
3. Проведение регистрации ЭКГ;
4. Завершение регистрации ЭКГ;
5. Действия перед завершением рабочей смены.

Ниже приведено основное содержание этих рабочих этапов.

1. Подготовка к работе перед рабочей сменой

1.1. Убедиться в исправности аппарата ЭКГ пробным включением, авторизоваться в компьютерной системе (при использовании), осмотреть внешнее оборудование (для изделий класса I электробезопасности необходимо осмотреть заземляющий проводник), прекратить работу при выявлении неисправностей.

1.2. Убедиться, что на аппарате ЭКГ:

- установлена скорость регистрации 25 или 50 мм/с,
- установлено усиление (масштаб) 10 мм/мВ,
- фильтрация ЭКГ отключена.

При иных установках — установить приведенные параметры.

1.3. Убедиться в достаточном количестве и действующем сроке годности необходимых принадлежностей, расходных материалов, средств дезинфекции и индивидуальной защиты.

2. Подготовка к регистрации ЭКГ

2.1. Установить контакт с пациентом: поздороваться, представиться, обозначить свою роль.

2.2. Попросить пациента представиться, сверить с медицинской документацией.

2.3. Объяснить пациенту цель и ход процедуры, получить его устное согласие, ответить на возможные вопросы.

2.4. Опросить пациента о регистрации ЭКГ ранее, известных результатах, о возможном наличии имплантированного кардиологического устройства, о режиме его работы, переносимости горизонтального положения.

2.5. Попросить пациента снять или расстегнуть одежду сверху до пояса, снять обувь, освободить нижнюю треть голеней от одежды.

2.6. При работе с информационной системой или аппаратом ЭКГ с вводом данных о пациенте — заполнить необходимую информацию.

2.7. Обработать руки, при необходимости — надеть одноразовые нестерильные перчатки.

2.8. Постелить на кушетку одноразовую пеленку (при регистрации ЭКГ в кабинете).

2.9. Правильно уложить пациента на спину, без явного напряжения мышц, включая руки и ноги.

2.10. Осмотреть кожу в местах установки электродов, выбрать участки неповрежденной кожи с учетом рекомендаций МР.

3. Выполнение регистрации ЭКГ

3.1. Убедиться, что аппарат ЭКГ включен, или включить его, и:

- установлена скорость регистрации 25 или 50 мм/с,
- установлено усиление (масштаб) 10 мм/мВ,
- фильтрация ЭКГ отключена.

3.2. Наложить электроды на конечности в соответствии с рекомендациями Разделов "Проведение регистрации ЭКГ" и "Дополнительные требования к регистрации ЭКГ в особых условиях". При наличии дисплея на аппарате ЭКГ оценить качество сигнала и наличие грубых изменений ЭКГ, в этих случаях экстренно зарегистрировать ЭКГ от конечностей.

3.3. Наложить грудные электроды в соответствии с рекомендациями Разделов "Проведение регистрации ЭКГ" и "Дополнительные требования к регистрации ЭКГ в особых условиях".

3.4. Попросить пациента расслабиться и стараться не двигаться, предупредить о начале регистрации ЭКГ.

3.5. Оценить качество полученной ЭКГ по дисплею аппарата ЭКГ или медицинской информационной системы. Если это невозможно, убедиться в отсутствии индикации обрывов электродов и произвести пробную регистрацию ЭКГ в течение 1–2 с.

3.6. В случае наличия помех на ЭКГ — выявить и устранить их причину. По возможности не использовать ЭКГ фильтры. В значительной части случаев достаточно проверить состояние и правильность наложения электродов. См. Раздел "Предотвращение артефактов записи, использование фильтрации сигналов".

3.7. Провести запись в зависимости от возможностей электрокардиографа (сразу 12 отведений, либо по 6 отведений, либо по 3 отведения) с учетом рекомендованной продолжительности записи.

3.8. Выполнить регистрацию ЭКГ на вдохе (при необходимости, см. "Дополнительные требования к регистрации ЭКГ в особых условиях").

3.9. В случае наличия на зарегистрированной ЭКГ грубых нарушений, требующих экстренной или неотложной реакции (см. Раздел "Действия при выявлении на ЭКГ потенциально опасных изменений") — выполнить действия, описанные в этих разделах.

3.10. Завершить исследование и остановить запись, сохранив данные.

4. Завершение регистрации ЭКГ

4.1. Осведомиться о самочувствии пациента.

4.2. Снять электроды, пациенту предложить бумажные салфетки для удаления остатков проводящей среды. Помочь пациенту при необходимости.

4.3. Отпустить пациента, проинформировать его о сроках и месте получения результата исследования.

4.4. Использованные одноразовые принадлежности, контактировавшие с пациентом (салфетки, пленка и т.п.), утилизировать как медицинские отходы класса Б (если не установлено иное требование).

4.5. Провести дезинфекцию всех многоразовых принадлежностей, контактировавших с пациентом. Способ обработки и время экспозиции определяется в СОП.

4.6. Снять перчатки (если использовались) и утилизировать их как медицинские отходы класса Б.

4.7. Провести гигиеническую обработку рук.

4.8. Идентифицировать и маркировать ЭКГ или убедиться в полноте идентификации и маркировки.

4.9. Внести записи в журнал регистрации исследований (если данная функция отсутствует в медицинской информационной системе).

5. Действия перед завершением рабочей смены

5.1. Провести заключительную дезинфекцию принадлежностей.

5.2. Осмотреть электроды, кабель пациента. При наличии повреждений проинформировать руководителя и организовать замену.

5.3. Пополнить запасы расходных материалов и принадлежностей.

Приложение В. Пример информации для пациента

Что такое ЭКГ

Электрокардиограмма (сокращенно: ЭКГ) — запись электрических явлений, возникающих при работе сердца. Эти электрические процессы приводят к тому, что на коже возникают очень небольшие электрические потенциалы, которые, как было установлено в научных исследованиях, хорошо отражают работу сердца. ЭКГ получают с помощью специальных медицинских приборов — электрокардиографов.

ЭКГ позволяет определить ритмичность и ЧСС, выявить многие заболевания: аритмию, инфаркт миокарда, ишемическую болезнь сердца, нарушения внутрисердечной проводимости, увеличение (гипертрофию) камер сердца и другие нарушения.

ЭКГ является точным, безболезненным, быстрым и безопасным методом исследования сердца.

Как подготовиться к ЭКГ взрослому

Постарайтесь прийти на исследование отдохнув, выспавшись, приняв душ.

Не употребляйте кофе, крепкий чай, энергетические напитки в течение 1,5–2 ч до исследования.

Алкоголь нельзя принимать, по крайней мере, в течение 8 ч до исследования.

Не курите в течение, по крайней мере, 30 мин до исследования.

Не пере едайте перед исследованием.

Не занимайтесь спортом или иной тяжелой физической нагрузкой как минимум в течение 3 ч до исследования.

Все назначенные врачами лекарственные препараты надо принимать как обычно.

Если у вас на груди много волос, сбейте их для лучшего контакта электродов с телом.

Наденьте удобную одежду, которую можно легко снять или поднять: для записи ЭКГ нужно будет освободить от одежды грудную клетку, руки (до локтей) и ноги (до колен).

Как подготовить ребенка к регистрации ЭКГ

В целом рекомендации такие же, как для взрослых.

Очень важно, чтобы ребенок был максимально спокоен: возьмите с собой воду, любимый напиток, игрушки, которые помогут его отвлечь.

Одежда (способ пеленания) должна быть удобной, позволяющей легко освободить руки, ноги и грудную клетку.

Что нужно взять на исследование

Направление или талон, если их выдали при назначении.

Страховой полис.

Предыдущие ЭКГ (если есть), это важно для сопоставления прежних записей ЭКГ и новой. Их Вам обязательно вернут после описания новой ЭКГ.

Если есть электрокардиостимулятор, то документацию на него.

Что нужно сообщить медицинскому специалисту перед ЭКГ

О любых сложностях, возникающих при лежании на спине.

Об аллергии, если она возникала ранее при регистрации ЭКГ.

О наличии кожных заболеваний или аллергических реакций.

О наличии имплантированного кардиостимулятора и его настройках.

О наличии имплантатов молочных желез.

Как происходит регистрация ЭКГ

Запись ЭКГ безопасна и безболезненна, для нее нет противопоказаний.

Приходите на 10-15 мин раньше назначенного времени, чтобы отдохнуть у кабинета и нормализовать сердцебиение.

Если у вас установлен электрокардиостимулятор, предупредите медицинского работника о его наличии — это необходимо для правильной настройки аппарата для записи, иначе результат исследования может оказаться ошибочным. Также нужно сообщить об имплантатах молочных желез.

Запись ЭКГ проводится на специальной кушетке. Лягте на спину и постарайтесь максимально расслабиться. Если неудобно лежать, обязательно сообщите об этом медицинскому работнику.

На руки, ноги и грудную клетку накладываются электроды с предварительно нанесенным специальным гелем или жидкостью. В момент наложения электродов или нанесения жидкости может быть ощущение прохлады, которое пройдет в течение нескольких секунд. Жидкость или гель не пачкает одежду и не вызывает раздражения кожи. После исследования сотрите остатки геля или жидкости салфеткой.

Во время исследования выполняйте инструкции медицинского персонала. Например, вас могут попросить задержать дыхание на несколько секунд, или выполнить какие-то другие действия.

Регистрация ЭКГ занимает примерно 10 мин, включая подготовку к исследованию и одевание после него.

Как получить результаты анализа ЭКГ

Запись ЭКГ анализирует врач. Анализ может занять несколько часов.

Те ЭКГ, которые Вы дали для сравнения, Вам обязательно вернут.

Результаты регистрации ЭКГ лучше всего обсудить с врачом, направившим на исследование.