

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА–ЮГРЫ**

БУ ВО «СУРГУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра кардиологии

**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ
В КАРДИОЛОГИИ**

Учебно-методическое пособие

Сургут
Издательский центр СурГУ
2019

УДК 616.1 (075.4)
ББК 54.10я73
П764

Печатается по решению
редакционно-издательского совета СурГУ

Рецензенты:

д-р мед. наук, профессор, заместитель руководителя экспертного
отдела ГБУЗ г. Москвы «НПЦМР ДЗМ» **Л. А. Низовцова;**
д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой внутренних болез-
ней Медицинского института БУ ВО ХМАО – Югры «Сургутский
государственный университет» **О. Л. Арямкина**

**Применение телемедицинских технологий в кардио-
логии** : учеб. пособие / А. В. Владимирский, С. П. Морозов,
И. А. Урванцева, Л. В. Коваленко, А. С. Воробьев; Сургут.
П764 гос. ун-т. – Сургут : Изд-во СурГУ, 2019. – 115 с.

Учебное пособие содержит систематизированное изложение и аналитическое обобщение вопросов применения телемедицинских технологий для организации и оказания медицинской помощи пациентам с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Представлены история, нормативно-правовые и организационные аспекты, детально описаны клинические инструменты телекардиологии. Применение телемедицинских технологий изложено в полном соответствии с установленными законодательством порядками и требованиями. Учебное пособие предназначено для ординаторов, обучающихся по специальности «Кардиология», для врачей – слушателей последипломного образования, врачей-кардиологов.

УДК 616.1 (075.4)
ББК 54.10я73

© Владимирский А. В., Морозов С. П.,
Урванцева И. А., Коваленко Л. В.,
Воробьев А. С., 2019
© БУ ВО «Сургутский государственный
университет», 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений	4
Введение	6
Глава 1. Пропедевтика телекардиологии	8
1.1. История телекардиологии	10
1.2. Нормативно-правовое обеспечение	22
1.3. Принципы внедрения телемедицинских технологий. Организация службы теле-ЭКГ	26
1.4. Этика и деонтология	36
1.5. Методика обследования пациента кардиологического профиля с применением телемедицинских технологий	40
Глава 2. Телемедицинское консультирование (дистанционное взаимодействие медицинских работников) в кардиологии	57
2.1. Показания к телемедицинскому консультированию	61
2.2. Проведение клинических телемедицинских кон- сультаций	65
2.3. Метрики качества	73
Глава 3. Телемедицинское консультирование пациентов (закон- ных представителей) в кардиологии	80
3.1. Первичная и вторичная телемедицинские консуль- тации	82
3.2. Метрики качества	87
Глава 4. Дистанционное наблюдение за состоянием здоровья пациента с заболеваниями сердечно-сосудистой системы	91
4.1. Системотехническая база	101
4.2. Метрики качества	106
Список литературы	111

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АД – артериальное давление
ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения
ЕГИСЗ – Единая государственная информационная система здравоохранения
ЕРИС – Единый радиологический информационный сервис
ИС – информационная система
ИТ – информационные технологии
КТ – Компьютерная томография
МЗ – министерство здравоохранения
МИС – медицинская информационная система
МО – медицинская организация
МРТ – магнитно-резонансная томография
ОМС – обязательное медицинское страхование
ТМК – телемедицинская консультация
ТМЦ – телемедицинский центр
УЗИ – ультразвуковое исследование
ЧСС – частота сердечно-сосудистых сокращений
ЭКГ – электрокардиограмма (графия)
AVI – Audio Video Interleave (общепотребительный формат видеофайлов)
DICOM – Digital Imaging and Communications in Medicine (отраслевой стандарт создания, хранения, передачи и визуализации медицинских изображений и документов)
EDF+ – European Data Format+ (стандарт для обмена и хранения многоканальных биомедицинских сигналов)
GSM – Global System for Mobile Communications (глобальный стандарт цифровой мобильной сотовой связи)
HL7 – Health Level 7 (стандарт для обмена медицинской документацией и данными)
IP – Internet Protocol (интернет-протокол)
ISO – International Standart Organisation (Международная организация по стандартизации)
JPEG – Joint Photographic Experts Group (общепотребительный растровый графический формат)
MP3 – Moving Pictures Experts Group-1/2/2.5 Layer 3 (общепотребительный формат аудиофайлов)
MPEG – Moving Pictures Experts Group (общепотребительный формат видеофайлов)

PACS – Picture Archiving and Communication System (система хранения и обмена изображениями)

PDF – Portable Document Format (общеупотребительный формат текстовых файлов)

SCP-ECG – Standard Communication Protocol – Computer-Assisted Electrocardiography

VPN – Virtual Private Network («виртуальная частная сеть» – обобщённое название технологий, позволяющих обеспечить одно или несколько сетевых соединений (логическую сеть) поверх другой сети)

WAV – сокращение от Wave (общеупотребительный формат аудиофайлов)

WMA – Windows Media Audio (общеупотребительный формат аудиофайлов)

ВВЕДЕНИЕ

Уровень заболеваемости, утрат трудоспособности и смертности от заболеваний сердечно-сосудистой системы обуславливает позиционирование кардиологии как ключевого клинического компонента современного здравоохранения. Еще более возрастает ее значимость в условиях старения населения. С одной стороны, увеличивается число лиц, страдающих заболеваниями сердца и сосудов в соответствии с возрастом, а с другой – многократно возрастают требования к сохранению и эффективному восстановлению здоровья трудоспособного населения.

Оказание кардиологической помощи в современных условиях характеризуется технологичностью, науко- и ресурсоемкостью, сложностью организации, чрезвычайно высокой социальной значимостью. В связи с этим основное внимание необходимо уделять вопросам организации медицинской помощи, управлению ресурсами, унификации производственных процессов для обеспечения максимального качества в кардиологии. Необходимо обеспечить высокий уровень качества и доступности – фактически единый стандарт – кардиологической помощи любому пациенту, вне зависимости от его местонахождения, территории проживания. Важнейшим инструментом для достижения перечисленных целей являются телемедицинские технологии – информационные технологии, обеспечивающие дистанционное взаимодействие медицинских работников между собой, с пациентами (их законными представителями) для проведения консилиумов, консультаций, дистанционного медицинского наблюдения за состоянием здоровья. В течение десятилетий, как в Российской Федерации, так и за рубежом, телемедицина применялась наиболее широко именно в сфере кардиологии. Накопленный опыт позволил сформировать методологию обоснованного и эффективного применения телемедицинских технологий для обеспечения качества, доступности, результативного использования ресурсов. С 2017 года применение телемедицины детально регламентировано законодательством Российской Федерации, что позволило перейти к системному применению телемедицинских технологий в профилактике, диагностике и лечении пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы.

В учебном пособии описана история развития телекардиологии, методика обследования пациентов, раскрыты возможности телемедицинского консультирования и дистанционного наблюдения

за состоянием здоровья пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. В учебном пособии применение телемедицинских технологий изложено в соответствии с установленными законодательством порядками и требованиями.

Коллектив авторов учебного пособия:

Владимирский Антон Вячеславович, д. м. н., заместитель директора по научной работе ГБУЗ г. Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий ДЗМ»;

Морозов Сергей Павлович, д. м. н., профессор, директор ГБУЗ г. Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий ДЗМ», главный внештатный специалист по лучевой и инструментальной диагностике Минздрава РФ по Центральному федеральному округу Российской Федерации;

Урванцева Ирина Александровна, к. м. н., главный врач БУ ХМАО – Югры «Окружной кардиологический диспансер «Центр диагностики и сердечно-сосудистой хирургии», заведующий кафедрой кардиологии Медицинского института БУ ВО ХМАО-Югры «Сургутский государственный университет», Заслуженный врач РФ;

Коваленко Людмила Васильевна, д. м. н., профессор, директор Медицинского института БУ ВО ХМАО – Югры «Сургутский государственный университет», заведующий кафедрой общей патологии и патофизиологии;

Воробьев Антон Сергеевич, к. м. н., доцент кафедры кардиологии Медицинского института БУ ВО ХМАО – Югры «Сургутский государственный университет», врач-кардиолог БУ ХМАО-Югры «Окружной кардиологический диспансер «Центр диагностики и сердечно-сосудистой хирургии».

Глава 1 ПРОПЕДЕВТИКА ТЕЛЕКАРДИОЛОГИИ

Телемедицинские технологии – информационные технологии, обеспечивающие дистанционное взаимодействие медицинских работников между собой, с пациентами и (или) их законными представителями, идентификацию и аутентификацию указанных лиц, документирование совершаемых ими действий при проведении консилиумов, консультаций, дистанционного медицинского наблюдения за состоянием здоровья пациента. «Телемедицинские технологии» – это юридический термин, используемый в официальной нормативно-правовой, методической и иной документации¹.

Телемедицина (греч. *tele* – дистанция, лат. *meder* – излечение) – это инструмент здравоохранения, использующий телекоммуникационные и электронные информационные (компьютерные) технологии для предоставления медицинской помощи и услуг в точке необходимости (в тех случаях, когда географическое расстояние между медицинским работником и пациентом является критическим фактором). «Телемедицина» – это концептуальный и академический термин.

В данном учебном пособии термины «телемедицинские технологии» и «телемедицина» используются как синонимы.

Цель телемедицины – обеспечение равноправного доступа к медицинской помощи в требуемом объеме и в актуальные сроки, независимо от местонахождения пациента и медицинских работников.

Предмет телемедицины – безопасный обмен посредством цифровых технологий всеми видами медицинской информации между удаленными друг от друга пунктами.

Функции телемедицины: клинические, организационно-административные, превентивные, учебные, научные.

NB! Современная телемедицина – это широчайший спектр подходов, методологий, цифровых технологий, способов их применения.

Существует две разновидности телемедицины: клиническая и пациент-центрированная.

Клиническая (так называемая телемедицина «врач – врач» или «медработник – медработник») – дистанционное взаимодействие медицинских организаций и/или отдельных уполномоченных

¹ Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации: федер. закон № 323-ФЗ от 21.11.2011; О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения информационных технологий в сфере охраны здоровья: федер. закон № 242-ФЗ от 29.07.2017.

медицинских работников (врачей, среднего медицинского персонала) между собой с применением телемедицинских технологий. Такое взаимодействие может происходить и при непосредственном участии пациента.

Пациент-центрированная телемедицина (так называемая телемедицина «пациент – врач») – дистанционное взаимодействие пациента или его законного представителя и медицинского работника с применением телемедицинских технологий.

В системе государственного управления здравоохранением телемедицина рассматривается как компонент информационного обеспечения в сфере здравоохранения, обеспечивающий механизм реализации конституционного права каждого гражданина на жизнь, охрану здоровья и медицинскую помощь. Телемедицина – один из инструментов, используемых при создании государством условий для эффективного и доступного для всех граждан медицинского обслуживания в соответствии с Конституцией.

Формальная цель использования клинической телемедицины – получение заключения медицинского работника сторонней медицинской организации или протокола консилиума врачей. Заключение формируется по итогам консультации, а протокол – по итогам заседания консилиума с применением телемедицинских технологий. Телемедицинская консультация/консилиум проводится по вопросам оценки состояния здоровья пациента, уточнения диагноза, определения прогноза и тактики медицинского обследования и лечения, целесообразности перевода в специализированное отделение медицинской организации либо медицинской эвакуации.

Клиническая телемедицина представляет собой метод оптимизации производственных процессов, улучшения управляемости, логистики здравоохранения, а также повышения качества медицинской помощи, обеспечения равноправного доступа к ней. Эта форма применения телемедицинских технологий направлена на поддержку принятия клинических решений, обеспечение своевременной интерпретации результатов диагностических исследований, обеспечение высокого качества и положительных исходов лечебно-диагностического процесса.

Формальная цель использования пациент-центрированной телемедицины – получение заключения медицинского работника, сформированного по итогам телемедицинской консультации или дистанционного наблюдения за состоянием здоровья. Телемедицинские консультации пациентов (законных представителей) осуществляются по вопросам профилактики, сбора, анализа жалоб пациента и данных

анамнеза, оценки эффективности лечебно-диагностических мероприятий, медицинского наблюдения за состоянием здоровья пациента для принятия решения о необходимости проведения очного приема врача. Также результатом может стать рецепт или справка в форме электронного документа.

Пациент-центрированная телемедицина обеспечивает контроль и управление состоянием здоровья (включая контроль патологических процессов, обеспечение приверженности к лечению и т. д.) и образом жизни человека, находящегося в привычной жизненной обстановке. С помощью этой разновидности применения телемедицинских технологий обеспечивается результативное диспансерное наблюдение, высокое качество жизни пациентов с хроническими заболеваниями, минимизация рисков, а также более эффективное использование ресурсов как системы здравоохранения, так и пациентов.

Длительное развитие системотехнических основ и методологий телемедицины в отдельных направлениях здравоохранения привели к формированию концептуально-методических субдисциплин, одной из которых является телекардиология.

Телекардиология – клиническая субдисциплина, изучающая комплексное использование телемедицинских технологий и методологий для профилактики, организации, контроля качества и оказания экстренной, неотложной и плановой медицинской помощи пациентам с заболеваниями сердечно-сосудистой системы.

Существует несколько типовых способов применения телемедицинских технологий, среди них для кардиологии наибольшее значение имеют: телемедицинское консультирование (в том числе с дистанционным обследованием – теле-ЭКГ, телеаускультация, телеэхокардиография и т. д.), телемедицинский мониторинг (дистанционный контроль состояния здоровья, клинический радиотелемониторинг), телемедицинский скрининг, дистанционный аудит результатов диагностических исследований. Указанные способы реализуются как в клинической, так и в пациент-центрированной телемедицине.

1.1. История телекардиологии

Познание любого явления необходимо начинать с изучения его истории.

Телемедицина – это форма реализации лечебно-диагностических, превентивных и организационно-управленческих процессов в здра-

вохранении посредством компьютерных и телекоммуникационных технологий. Традиционно вместе с вышеуказанным термином используются выражения «современный», «инновационный», «первые разработанный» и т. д. Между тем, телемедицина ведет свою историю с середины XIX века. Современным в телемедицине можно полагать лишь те или иные инструменты для ее реализации. Например, для 40-х годов прошлого столетия актуальным является телеграфный аппарат конструкции Jean Baudot, а для 2016 года – смартфон и «облачные» программные средства.

Отметим, что некоторые авторы называют телемедициной попытки обмена сообщениями медицинской тематики посредством бумажной почты, звуковой (барабаны, колокола) и дымовой сигнализации в древности и в средние века. Однако такой подход не вполне корректный, так как телемедицина связана именно с электрическими и электронными средствами телекоммуникаций. В своей работе мы опираемся на документальные подтверждения фактов использования телекоммуникаций для предоставления медицинской помощи, а не на теоретические изыскания в сфере потенциальных возможностей.

Эволюция дистанционного оказания медицинской помощи и услуг базируется на прогрессе телекоммуникационных средств; история телемедицины неотъемлемо связана с развитием электрических и электронных средств обмена данными.

Историческая периодизация телемедицины:

- 1850–1920 гг. – ранний экспериментальный период: единичные эксперименты по передаче медицинской информации посредством телекоммуникаций, первые шаги по интеграции диагностических приборов и средств связи, эпизоды применения телеграфной связи в военно-полевой медицине и в экстренных ситуациях;

- 1921–1954 гг. – период первичной систематизации: крупные эффективные телемедицинские сети на основе радиосвязи, являющиеся основным инструментом медицинской помощи экипажам морских судов и населению изолированных территорий (в сочетании с санитарной авиацией), эксперименты по передаче биологической информации по каналам связи, видеотрансляции;

- 1955–1979 гг. – период масштабного применения: расцвет крупных эффективных телемедицинских сетей на основе интерактивной видео-конференц-связи и транстефонной электрокардиографии (в том числе, с автоматизированной интерпретацией); революция знаний в физиологии благодаря широкому внедрению инструментов биорадиотелеметрии; формирование мобильной телеме-

дицины на основе спутниковой связи; научные исследования в сфере эффективности с последующей разработкой концепции и методологии телемедицины;

- 1980–2005 гг. – период смены технологий и постепенного перехода к современной клинической телемедицине: модернизация методологии на фоне персонализации компьютерной техники, развития Интернета, появления цифровой диагностической аппаратуры;

- после 2005 г. – клиническая телемедицина на основе медицинских информационных систем и корпоративных сетей; формирование пациент-центрированной телемедицины, мобильность и персонализированность технологий.

Ранний экспериментальный период (1850–1920). Конец XIX века, послуживший границей первой и второй промышленных революций, ознаменовался появлением целого ряда принципиально новых для человеческой цивилизации средств общения и обмена информацией – электрических коммуникаций. Множество талантливых ученых из разных стран в течение нескольких десятилетий разрабатывали и предлагали миру разнообразные конструкции устройств, теперь известных под наименованиями «телеграф», «телефон» и «радио». Наиболее прогрессивная часть медицинского сообщества чувствовала в этих первых телекоммуникационных технологиях громадный потенциал, который не мог быть реализован в полной мере в силу инженерной «незрелости», тем не менее, был проведен ряд опытов по передаче физиологической информации и определенных медицинских данных. При этом с помощью простых телекоммуникаций пациенты или оказавшиеся рядом в трудную минуту люди обращались за помощью и консультациями к находящимся за сотни километров врачам. Таким образом, отличительными чертами периода являются эпизодичность и экспериментальность использования телеграфной, телефонной и радиосвязи в телемедицинских целях.

Наиболее значимые события и достижения в сфере телекардиологии в этот период:

1. Изобретение и успешная апробация сфигмосфона – прибора для фиксации частоты пульса в виде кривой и трансляции этих данных по проводному телеграфу (J. В. Урхам, 1858 г.), (рис.1.1).
2. Серия малоуспешных экспериментов по трансляции по телефону аускультативной картины сердца и легких, в том числе с помощью специальных «электрических стетоскопов» (1877–1925).
3. Изобретение и успешная апробация «телекардиограммы» – транстелефонной электрокардиографии (теле-ЭКГ). Произведена

фиксация и трансляция с достаточной диагностической точностью ЭКГ на расстояние около 1,5 км по специально проложенному телефонному кабелю (W. Einthoven, 22 марта 1905 г.), (рис. 1.2).

4. Дистанционные консультации по радиосвязи пациентов с признаками заболеваний сердечно-сосудистой системы, находящихся на изолированных, крайне отдаленных территориях или на морских судах (1910–1920).

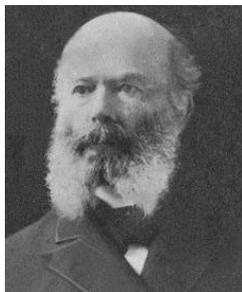


Рис 1.1. Jabez Baxter Upham (1820 – 1902)

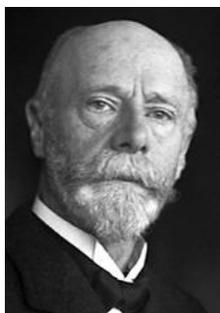


Рис. 1.2. Wilhelm Einthoven (1860-1927)

Период первичной систематизации (1921–1954). Во второй четверти XX века проблема доступности и своевременности медицинской помощи (особенно в условиях физической непреодолимости значительных географических расстояний, крайней изолированности и низкой плотности населения) впервые стала первоочередной и наиболее актуальной для организаторов здравоохранения в глобальной перспективе, поэтому, исторически закономерным является переход от дискретных и теоретико-экспериментальных эпизодов

применения телекоммуникаций в медицинских целях к их систематизированному использованию. Важно отметить, что существенного инженерного прогресса в описываемый период телекоммуникации не имели: эволюционно совершенствовались аппаратные решения, росло качество телефонной и радиосвязи. Единственным прорывом можно считать появление телевизионной связи, но до ее значимого влияния на медицину было еще далеко. А вот клинко-организационные компоненты телемедицины подверглись первому упорядочиванию. Определенной унификации подверглись методы голосового телеконсультирования, а телеметрические технологии наконец нашли рутинное клиническое применение.

Наиболее значимые события и достижения в сфере телекардиологии:

1. Создание сети теле-ЭКГ между корпусами университетской больницы, постоянное проведение дистанционных трансляций для рутинной диагностики (M. Franke, 1935–1937), (рис. 1.3).

2. Дистанционные консультации по радиосвязи в системе санитарной авиации; оснащение отдаленных и изолированных населенных пунктов однотипной радиоаппаратурой и стандартными комплектами медицинских препаратов, что дало возможность консультировать и делать назначения дистанционно, просто называя номер медикамента и указывая его дозу (J. Flynn, 1928 г.).

3. Разработка оригинальных приборов теле-ЭКГ и создание сетей между корпусами университетских клиник на их основе. Мелкосерийный выпуск первых коммерческих систем теле-ЭКГ (W. E. Rahm, 1952 г., E. G. Dimond, 1953 г.), (рис. 1.4).



Рис. 1.3. Marian Franke (1877–1944)

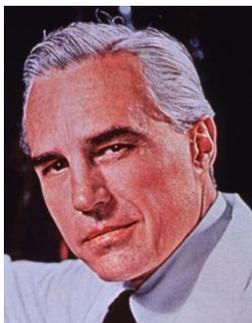


Рис. 1.4. Edmunds Grey Dimond (1918–2013)

Период масштабного применения (1955–1979). Период времени между 1955 и 1979 годами можно с уверенностью назвать «золотым веком» телемедицины. Благодаря общему прогрессу электротехники и электроники значительно улучшились биотелеметрические инструменты, стала распространенной телевизионная связь, искусственные спутники сделали доступными для коммуникаций любой уголок земного шара. Практичность и функциональность телемедицинских технологий, их значимость для здравоохранения и медицинской науки стали понятны широкому кругу специалистов. Двадцатипятилетний период расцвета ознаменовался бурным ростом телемедицинских сетей прежде всего на территории стран Европы и Северной Америки. Накопление разнообразного практического опыта обусловило историческую необходимость его углубленной систематизации и тщательной научной оценки, что и нашло свое отражение в научных исследованиях эффективности телемедицины, ее диагностической ценности, технической стабильности, клиничко-организационной результативности. В конце изучаемого периода стали появляться первые методические и методологические публикации в виде монографий и официально утвержденных государственными структурами рекомендаций.

Отдельным направлением телемедицины «золотого века» стала динамическая биорадиотелеметрия. К середине XX столетия находящийся в состоянии покоя биологический объект практически перестал интересовать физиологов и ученых смежных специальностей. И если дистанционная фиксация параметров жизнедеятельности посредством неких кабельных систем еще была более-менее допустимой (хоть и крайне низкоэффективной), например, для спортивной

медицины, то для нужд авиакосмической отрасли такой подход был неприемлем абсолютно. Прогресс космонавтики послужил громадным вызовом для всей науки и обозначил жесткую необходимость скорейшего создания беспроводных динамических систем медицинского контроля и наблюдения. В результате появился не просто новый комплекс инструментов, но сформировалось отдельное направление – биорадиотелеметрия. В физиологии середины XX века биорадиотелеметрические инструменты стали чуть ли не основными методами научного познания, обеспечив качественно новый виток познания человеческого организма. При этом многие системотехнические решения в сфере биорадиотелеметрии находили свое применение в приборостроении для нужд практического здравоохранения. Это в свою очередь приводило к еще большему прогрессу клинических телемедицинских сетей, о которых говорилось выше.

В начале 1970-х годов в научную литературу окончательно вошли термины «телемедицина», «телемедицинский центр», «телемедицинские технологии». В этот период произошло формирование телекардиологии как отдельной субдисциплины. Телемедицина как инструмент науки и практики прочно заняла свое место в системах здравоохранения многих государств.

Наиболее значимые события и достижения в сфере телекардиологии:

1. Многочисленные работы по разработке и совершенствованию технологий трансляции ЭКГ (а также баллистокardiограмм, сфигмограмм, флебограмм) по телефонным и радиоканалам, создание оригинальных технологических решений и их внедрение в виде отдельных проектов, первые разработки для догоспитальной теле-ЭКГ (З. И. Янушкевичус, 1963 г., Е. L. Nagel, 1965 г., В. Л. Кашин, А. Г. Коневский, К. В. Гавриков, D. W. Hill, P. Bartunek, H. N. Uhley).

2. Разработка оригинальной системы теле-ЭКГ «Волна», ее серийное производство; создание сети дистанционно-диагностических центров во многих городах и областях СССР (первый такой центр создан в Саратове в 1971 г.), массовое проведение телемедицинских консультаций (несколько десятков тысяч в год), систематизация организационных и методических аспектов телекардиологии (Э. Ш. Халфен, О. М. Радюк, 1967 г.), (рис.1.5).

3. Развитие методик дистанционного автоматизированного (компьютерного) анализа ЭКГ, создание сервисов для больниц на основе этой технологии (С. Saceres, P. W. MacFarlane, R. J. Dobrow, Ю. И. Неймарк), (рис.1.6).

4. Развитие методик дистанционного телеметрического контроля искусственных водителей ритма (J. Hattori, B. Czerwinski, A. Finquist, H. Mond, Y. Sakurai).

5. Систематизация клинических аспектов методологии теле-ЭКГ и телемедицинских консультаций, внедрение массовых профилактических осмотров на базе сети дистанционно-диагностических центров, первые научные исследования эффективности и экономической целесообразности теле-ЭКГ (Л. В. Чирейкин, А. П. Матусова), (рис. 1.7).

6. Массовое применение теле-ЭКГ в СССР, США, а также в Канаде, Австралии, Японии, ряде европейских стран (до- и госпитальная помощь, скрининг, «пейсмейкерные клиники»).

7. Развитие динамической биотелеметрии: фиксации и трансляции физиологических параметров (частоты пульса, ЭКГ и т. д.) в процессе выполнения функциональных проб, во время спортивных соревнований, трудовой деятельности, в условиях космического полета и т. д. Динамическая биотелеметрия позволила совершить прорыв в медицинской науке, получив ранее недоступные сведения о функционировании организма человека в процессе различных, в том числе экстремальных видов деятельности.

Вклад в развитие динамической биотелеметрии внесли сотни ученых, врачей и инженеров во всем мире. Наиболее значительные школы сформировали:

- В. В. Парин (основоположник динамической биотелеметрии, космической медицины и кардиологии), (рис. 1.8);

- В. В. Розенблат (десятки оригинальных приборов, разработка методологий, исследования в спортивной медицине, медицине труда, физиологии и патофизиологии сердечно-сосудистой системы), (рис. 1.9);

- N. J. Holter (этапное развитие аппаратуры для фиксации ЭКГ в движении и методологии ее применения, в настоящее время получившей название «холтеровское мониторирование»), (рис. 1.10).

8. Применение кабельной телевизионной связи для организации видеоконференций (трансляции кардиохирургических вмешательств, позднее – телемедицинского консультирования пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, в том числе с успешной передачей аускультативной картины с помощью цифрового стетоскопа (1973 г.)); 1965 г. – первая спутниковая трансатлантическая (США – Швейцария) трансляция кардиохирургической операции, выполненной M. DeBakey.



Рис. 1.5. Эммануил Шевахович Халфен (р. 1923)



Рис. 1.6. Cesar Augusto Caceres



Рис. 1.7. Лев Вениаминович Чирейкин (1931–2002)



Рис. 1.8. Василий Васильевич Парин (1903–1971)



Рис. 1.9. Владимир Викторович Розенблат (1927–2000)



Рис. 1.10. Norman Jefferis Holter (1914–1983)

Период смены технологий (1980–2005). «Золотой век», как и следовало ожидать, сменился периодом упадка. После 1980-го года отмечается постепенное снижение интенсивности работы сетей на основе как телеметрической передачи данных, так и видеоконференцсвязи. Связано это в первую очередь с «моральным» старением инженерных решений. Так, аналоговые клинические телеметрические системы были слишком зависимы от качества телефонных линий связи, в результате далеко не всегда и не везде обеспечивали достаточный уровень диагностического качества. Видеоконференции на основе телевизионной техники были крайне дорогостоящими, сложными с точки зрения инсталляции и эксплуатации, потому оставались «уделом» ограниченного количества клиник. Экспансия «аналоговых и телевизионных» телемедицинских решений прекратилась, начался обратный процесс. Отчасти этому способствовали социально-экономические и политические потрясения 1985–1991 годов, но и в это время телемедицинская деятельность велась практически на всех континентах. К концу 1990-х годов стремительный прогресс компьютерных и цифровых телекоммуникационных технологий обеспечил массовую информатизацию здравоохранения, а развитие телемедицины вышло на новый виток развития.

Наиболее значимые события и достижения в сфере телекардиологии:

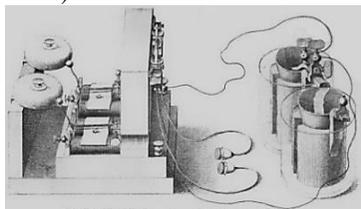
1. Рутинное применение теле-ЭКГ во многих странах мира.
2. 1983 г. – приказ Минздрава СССР «Об организации дистанционно-диагностических кабинетов (центров)» с положением о таком подразделении и специальными формами медицинской документации. Через 2 года в СССР насчитывалось 180 таких центров, осуществлявших теле-ЭКГ-консультирование, в 1987 г. – 185, а к 1991 г. – 354.
3. 1985 г. – первая трансатлантическая видеоконференция врачей-кардиологов СССР и США «Медиком'85» по вопросам профилактики и лечения ишемической болезни сердца.
4. Развитие методологии аутотрансляции ЭКГ – предвестника современного телемониторинга в кардиологии.
5. Развитие цифровых и компьютерных технологий. Замена аналоговой аппаратуры для теле-ЭКГ на цифровую.
6. Масштабные федеральные проекты в России по созданию сетей телемедицинских центров; рутинные телемедицинские консультации между региональными и федеральными медицинскими организациями по различным вопросам кардиологии и кардиохирургии.

Слова, сказанные о телемедицине в кардиологии профессором Эммануилом Шеваховичем Халфеном несколько десятилетий назад, полностью актуальны и сегодня: «Телеметрическая регистрация и оценка ЭКГ должны проводиться там, где нет возможности специалисту в данный момент ее зарегистрировать и расшифровать. Если же подобная возможность существует, ею ни в коем случае не следует пренебрегать. Телеметрия не должна подменять непосредственный контакт с больным там, где это возможно». Ему вторит профессор Л. В. Чирейкин: «Само собой разумеется, что дистанционные консультации никогда не смогут заменить реального общения опытного врача с больными... ДДЦ способствуют приближению специализированной кардиологической помощи к населению, особенно в сельских районах. Дистанционные клинические консультации при правильной их организации эффективны не только на госпитальном, но, что особенно важно, и на догоспитальном этапе». Как близки эти фразы к знаменитому высказыванию доктора Kenneth Timothy Bird: «Телемедицина зависит от врача и его специальных возможностей. Она не заменяет его и не является альтернативой врачу. Фактически, телемедицина повышает эффективность специалиста и расширяет его возможности находиться в самом центре медицинской деятельности» (рис. 1.11).

Прошли десятилетия, но в этих цитатах по-прежнему вся суть современной телемедицины.



a)



b)

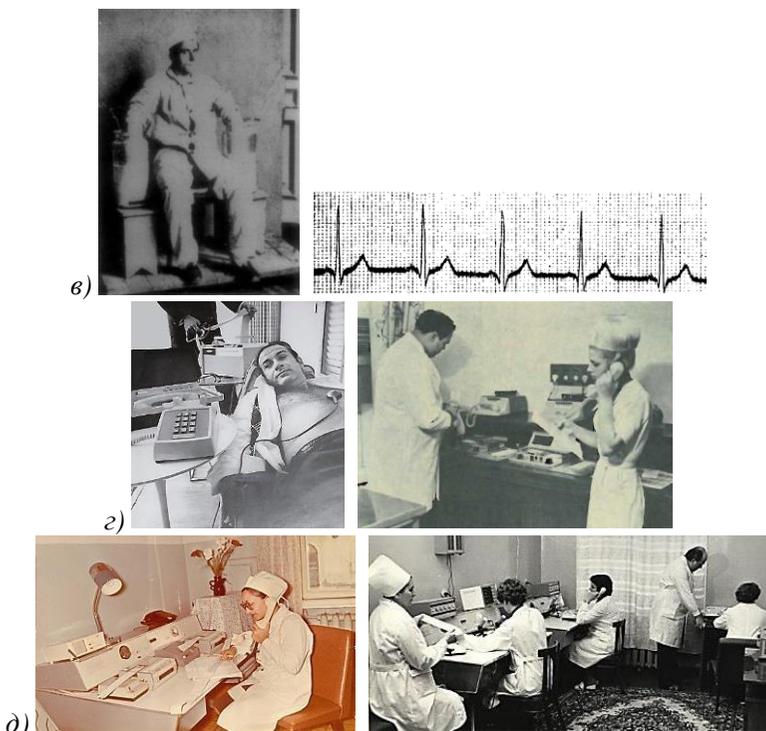


Рис. 1.11. Из истории телекардиологии [4–5]: *а* – обложка журнала «Radio News» (1924) с футуристическим изображением системы «Радио Доктор», ставшим историческим символом телемедицины; автор иллюстрации Hugo Gernsback предсказал медицинские видеоконференции, телеаускультацию, электронную рецептуру; *б* – сфигмосфон – первый в мире телемедицинский прибор для передачи сердечного ритма по телеграфу, изобретенный доктором Jabez Baxter Upham в 1858 г.; *в* – первая в мире транстелефонная трансляция ЭКГ: пациент в университетской клинике Лейдена; первая ЭКГ, зафиксированная удаленно (22.03.1905, Нидерланды); *з* – применение теле-ЭКГ на догоспитальном этапе, приемная станция (США, 1970–1980); *д* – работа дистанционно-диагностических центров, приемные станции системы «Волна» (СССР, 1960–1980).

1.2. Нормативно-правовое обеспечение

Нормативно-правовая база, регламентирующая использование телемедицины, состоит из:

1) Конституции Российской Федерации (в том числе, статей 20–24, 41);

2) Федеральных законов:

- от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»;
- от 29.07.2017 № 242-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения информационных технологий в сфере охраны здоровья»;
- от 29.11.2010 № 326-ФЗ «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации»;
- от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»;
- от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании»;
- от 27.07.2006 №152-ФЗ «О персональных данных»;
- от 06.04.2011 № 63-ФЗ «Об электронной подписи»;

3) постановлений Правительства Российской Федерации:

- от 05.05.2018 № 555 «О единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения»;
- от 12.04.2018 № 447 «Об утверждении Правил взаимодействия иных информационных систем, предназначенных для сбора, хранения, обработки и предоставления информации, касающейся деятельности медицинских организаций и предоставляемых ими услуг, с информационными системами в сфере здравоохранения и медицинскими организациями»;
- постановления Правительства РФ об утверждении территориальных программ государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи;

4) приказов Министерства здравоохранения Российской Федерации:

- от 30.11.2017 № 965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий»;
- от 15.11.2012 г. № 918н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями»;
- иные приказы;

5) государственных стандартов (ГОСТ, ГОСТ/ИСО).

С методической точки зрения представляют определенное значение тематические документы Всемирной организации здравоохранения (далее – ВОЗ):

- резолюция А58/28 «Об электронном здравоохранении (eHealth)»;

- резолюция WHA66.24 «О стандартизации и совместимости в области электронного здравоохранения резолюция»;
- резолюция EB101.R3 «О трансграничной рекламе, пропаганде и продаже медицинской продукции через интернет»;
- доклад Секретариата EB139/8 от 27.05. 2016 «Мобильное здравоохранение (mHealth): использование мобильных беспроводных технологий для общественного здравоохранения»).

Для практического применения телемедицинских технологий при оказании медицинской помощи пациентам с заболеваниями сердечно-сосудистой системы наиболее значимы:

1. Статья 36.2. «Особенности медицинской помощи, оказываемой с применением телемедицинских технологий» Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». В ней указаны основные принципы и подходы к применению телемедицинских технологий.

2. Порядок организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий (утвержденный приказом МЗ РФ от 30.11.2017 № 965н.). Документ детализирует требования (цели, задачи, условия) и процессы при использовании телемедицины для дистанционного взаимодействия:

- медицинских работников (в реальном времени, в режиме отложенных консультаций, для интерпретации результатов диагностических исследований);

- пациентов (законных представителей) и медицинских работников (для консультирования, дистанционного наблюдения за состоянием здоровья).

3. Порядок оказания медицинской помощи больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями (утвержденный приказом МЗ РФ от 15.11. 2012 г. № 918н). Документ включает следующие положения, касающиеся применения телемедицинских технологий в кардиологии:

- первичная специализированная медико-санитарная помощь оказывается врачами-кардиологами в амбулаторных условиях в кардиологических кабинетах, в том числе при дистанционном консультировании больных с использованием информационных технологий;

- в стандарт оснащения кардиологического диспансера входит оборудование для проведения телемедицинских сеансов;

- в число основных функций кардиологического диспансера входит организация консультаций больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями в медицинских организациях с использованием информационных технологий, в том числе телемедицины;

- в кардиологическом отделении с палатой реанимации и интенсивной терапии рекомендуется предусматривать кабинет для дистанционной консультации больных с использованием информационных технологий (телемедицины), а также для дистанционного мониторинга электрокардиограмм.

Основные нормативные требования при использовании телемедицинских технологий. Медицинская организация оказывает медицинскую помощь с применением телемедицинских технологий по видам работ (услуг), указанным в лицензии на осуществление медицинской деятельности. Руководитель консультирующей медицинской организации привлекает медицинских работников для проведения консультации, участия в консилиуме врачей с применением телемедицинских технологий исключительно из числа сотрудников.

Оказание медицинской помощи с применением телемедицинских технологий осуществляется медицинскими работниками, сведения о которых внесены в Федеральный регистр медицинских работников, а также при условии регистрации соответствующих медицинских организаций в Федеральном реестре медицинских организаций Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (далее – ЕГИСЗ, Единая система).

Телемедицинские технологии могут использоваться при оказании следующих видов медицинской помощи пациентам с сердечно-сосудистой патологией:

- первичной медико-санитарной помощи;
- специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи;
- скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи;
- паллиативной медицинской помощи.

Медицинская помощь с применением телемедицинских технологий может оказываться пациентам с сердечно-сосудистой патологией в любых условиях: вне медицинской организации, амбулаторно, в дневном стационаре, стационарно. Условия оказания помощи определяются фактическим местонахождением пациента.

Консультации (консилиумы врачей) с применением телемедицинских технологий проводятся в экстренной, неотложной или плановой форме в зависимости от состояния здоровья пациента.

Документирование информации о проведении консультации с применением телемедицинских технологий, включая внесение сведений в медицинскую документацию, осуществляется с использованием усиленной квалифицированной электронной подписи.

Материалы, полученные по результатам дистанционного взаимодействия медицинских работников между собой, медицинских работников и пациентов (законных представителей) подлежат обязательному хранению. Такие материалы разделяют на 2 категории:

1. Документация: материалы, направленные на консультацию, медицинские заключения по результатам консультаций и протоколы консилиумов врачей, данные, внесенные в медицинскую документацию пациента, данные, формирующиеся в результате дистанционного наблюдения за состоянием здоровья пациента.

2. Сопутствующие материалы: аудио- и видеозаписи консультаций и консилиумов врачей, текстовые сообщения, голосовая информация, изображения, иные сообщения в электронной форме.

Документация подлежит внесению в электронную медицинскую карту пациента медицинской информационной системы консультирующей медицинской организации. Хранение документации осуществляется в течение сроков, предусмотренных для хранения соответствующей первичной медицинской документации. А срок хранения сопутствующих материалов составляет один год.

Предоставление доступа к документации и сопутствующим материалам, выдача копий и выписок осуществляется в установленном законодательством Российской Федерации порядке.

1. 3. Принципы внедрения телемедицинских технологий. Организация службы теле-ЭКГ.

Телемедицинские технологии – это инструмент системы здравоохранения, который применяется для решения конкретных задач по управлению, диагностике, лечению, профилактике, логистике, менеджменту ресурсами. Использование такого инструмента должно быть осознанным, обоснованным и тщательно спланированным.

Процесс внедрения телемедицинских технологий состоит из последовательного выполнения следующих ключевых этапов:

1. Анализ существующей системы кардиологической помощи, выявление конкретных проблем, формулировка клинико-организационных задач.

2. Анализ имеющейся в наличии компьютерно-телекоммуникационной и цифровой диагностической инфраструктуры.

3. Анализ локальных особенностей (географических, социально-психологических, ресурсных, культурных и т. д.).

4. Формирование стратегии внедрения телемедицины (с указанием конкретных клиничко-организационных задач и подбором оптимальных инструментов для их решения).

5. Юридическое обеспечение телемедицинской деятельности и ее финансирования.

6. Формирование инфраструктуры, обеспечение ресурсов.

7. Обеспечение компетенций и информированности персонала.

8. Внедрение телемедицины (сначала в пилотном, а затем в рутинных режимах) с периодическим мониторингом эффективности.

Телемедицинские технологии внедряются (при наличии обоснованной необходимости) на всех уровнях оказания медико-санитарной помощи с целью обеспечения единых стандартов, оперативного взаимодействия, преемственности, своевременности и доступности. Необходимость внедрения определяется путем предварительного анализа состояния территориальной системы здравоохранения (в том числе, относительно оказания помощи пациентам с заболеваниями сердечно-сосудистой системы) для выявления проблемных «точек» и определения конкретных клиничко-организационных задач.

В медицинских организациях могут создаваться телемедицинские центры или пункты.

Телемедицинский центр (далее – ТМЦ) – основное инфраструктурное подразделение телемедицинской сети, обеспечивающее выполнение клинических, организационных, учебно-методических и научных задач.

Целесообразно создавать телемедицинские центры в тех случаях, когда на них одновременно возлагаются задачи по четырем ключевым направлениям:

1) лечебно-диагностический процесс:

- повышение эффективности взаимодействия с иными медицинскими организациями («вертикальные» и «горизонтальные» связи);

- сокращение времени от начала заболевания/поступления пациента до начала оказания квалифицированной, специализированной медицинской помощи;

- повышение качества и доступности оказываемой медицинской помощи;

- улучшение результатов лечения;

- привлечение пациентов на лечение (с предварительной верификацией целесообразности и подготовкой к госпитализации);

- координация и проведение массовых (популяционных) скрининговых обследований;

- 2) организационная деятельность:
- улучшение менеджмента и логистики движения ресурсов (материально-технических, людских, временных);
 - обеспечение контроля качества;
 - управление потоками пациентов;
 - оптимизация производственных процессов медицинской организации;
 - повышение производительности труда с соответствующим привлечением дополнительного финансирования;
 - оптимизация работы кабинетов, коечного фонда, диагностических служб;
 - формирование новых платных услуг;
- 3) учебно-методическая работа (дистанционное обучение):
- непрерывное повышение квалификации своего персонала (курсы, лекции, семинары);
 - дистанционное участие персонала в научно-практических мероприятиях;
 - возможность вести дистанционную преподавательскую работу сотрудникам кафедр, размещенных на базе медицинской организации;
 - повышение значимости своей медицинской организации как экспертного центра.
- 4) научно-исследовательская деятельность:
- координация и дистанционное участие в фармакологических и иных мультицентровых испытаниях;
 - проведение оригинальных научных исследований в сфере телемедицины.

Телемедицинские технологии должны быть неотъемлемой частью производственных процессов медицинских организаций, их применение – рутинным навыком медицинских работников.

Организация службы теле-ЭКГ. Наиболее распространенным способом применения телемедицинских технологий при оказании медицинской помощи пациентам с сердечно-сосудистой патологией является телеэлектрокардиография (далее – теле-ЭКГ) – трансляция и дистанционная интерпретация ЭКГ. Детально методика будет описана далее.

С точки зрения организации медицинской помощи основной целью теле-ЭКГ является предоставление качественной медицинской помощи (от первой доврачебной до специализированной и квалифицированной) в точке необходимости путем дистанционной интерпретации ЭКГ и поддержки принятия клинико-организационных решений.

Служба теле-ЭКГ может быть реализована по 2 моделям:

1. Управленческая модель (единое цифровое пространство) – единая информационная система субъекта (административно-территориальной единицы), к которой подключены все электрокардиографы, применяемые в медицинских организациях данной территории, включая, переносную аппаратуру в структурах неотложной и скорой медицинской помощи. В единой информационной системе осуществляется централизованное накопление, анализ, хранение, описание диагностических данных, а также проводятся мероприятия по контролю качества, мониторингу работы оборудования и персонала, срокам ожидания и описания результатов исследования, маршрутов пациентов. В таком случае информационная система является общим инструментом для всех медицинских работников территории; доступны широкие административные и управленческие функции.

2. Консультативная модель – информационная система головной медицинской организации (дистанционного диагностического центра), в которую по различным коммуникационным каналам транслируются ЭКГ; интеграция приборов отсутствует. В таком случае информационная система является инструментом только для медицинских работников головного учреждения; административно-управленческий функционал минимален.

В настоящее время прогрессивной моделью является управленческая.

Функции теле-ЭКГ:

1. Диагностическая – регистрация ЭКГ пациентам с целью выявления острой и хронической патологии сердечно-сосудистой системы в urgentном и плановом порядке.

2. Контролирующая – повторная регистрация ЭКГ через установленные промежутки времени или при изменении общего состояния больного с целью выявления и контроля патологических изменений в миокарде.

3. Учебная – разбор сложных в диагностике ЭКГ, проведение дифференциальной диагностики изменений на ЭКГ с соответствующим обоснованием, разработка тактики лечения пациента, коррекция лечения, решение вопросов госпитализации больных в специализированные учреждения.

4. Административная – оперативный контроль информации относительно количества острых сердечно-сосудистых заболеваний, контроль тяжести состояния больных, контроль качества и своевре-

менности лечения, правильности тактики ведения, выявление и разбор сложных случаев сердечно-сосудистой патологии.

Задачи теле-ЭКГ:

- дистанционная поддержка в принятии диагностических и клинических решений по результатам интерпретации ЭКГ;
- дистанционное сопровождение лечебно-диагностического процесса и профилактических мероприятий;
- дистанционная лечебно-диагностическая работа специалистов в медицинских организациях районов с низкой плотностью населения;
- сокращение времени от начала заболевания, обострения до предоставления специализированной и квалифицированной помощи;
- снижение затрат на медицинское обслуживание, транспортно-командировочных и социальных затрат;
- оптимизация потоков пациентов, снижение количества транспортировок;
- непрерывное повышение квалификации медицинского персонала;
- улучшение результатов лечения и показателей здоровья.

Практическое применение. Теле-ЭКГ необходимо:

- для ургентной передачи ЭКГ в дистанционно-диагностический центр из медицинских организаций первичного и вторичного звена, машин скорой медицинской помощи с проведением кардиологического телемедицинского консультирования, в том числе повторной передачи для анализа изменений в динамике;
- плановой передачи ЭКГ из медицинских организаций первичного и вторичного звена в ходе выполнения диспансеризации населения с проведением кардиологического телемедицинского консультирования;
- плановой передачи ЭКГ из медицинских организаций первичного и вторичного звена в ходе массовых профилактических осмотров для первичного автоматизированного анализа и вторичной верификации группы риска врачом;
- централизованного накопления данных в целях оперативного управления работой диагностических служб и контроля качества;
- повышения квалификации и обучения медицинского персонала.

Дистанционные консультации теле-ЭКГ проводятся на всех этапах оказания медицинской помощи:

- догоспитальном (обычно бригадой скорой медицинской помощи, в том числе для решения вопроса о проведении тромболизиса),

- госпитальном (наиболее часто при первичном поступлении пациента в медицинскую организацию первого-второго уровней),
- амбулаторном (в контексте дистанционного наблюдения за состоянием здоровья).

А также – при отсутствии в медицинской организации необходимого специалиста (например, в ночное время при подозрении на острую кардиологическую патологию у пациента, находящегося в хирургическом стационаре).

Структурно система теле-ЭКГ состоит:

- из дистанционного диагностического (телемедицинского) центра – консультирующей, экспертной медицинской организации;
- пунктов телемедицинской передачи ЭКГ – консультируемых медицинских организаций и групп медицинских работников (например, бригад СМП).

Дистанционный диагностический (телемедицинский) центр (далее – ДДЦ) – структурное подразделение многопрофильных и специализированных медицинских организаций третьего уровня медико-санитарной помощи. Его цель – обеспечение высококвалифицированной кардиологической помощи и высококачественного проведения электрокардиографических исследований на первом-втором уровнях медико-санитарной помощи.

Основные задачи ДДЦ:

- проведение круглосуточного телемедицинского консультирования, которое состоит из приема и интерпретации ЭКГ, транслируемых по телемедицинским системам, предоставления консультируемым медицинским работникам этой интерпретации вместе с рекомендациями диагностического, лечебного, организационного, превентивного и учебного характера;
- динамический дистанционный контроль ЭКГ больных с острым коронарным синдромом, нарушениями ритма и проводимости;
- решение вопроса о выезде специализированной кардиологической бригады или консультанта-кардиолога;
- решение вопроса о необходимости, возможности тромболизиса, в том числе на догоспитальном этапе силами специализированной бригады СМП;
- решение вопросов оптимальной логистики и эвакуации пациентов;
- контроль качества проведения и описания электрокардиографических исследований (телеаудит);
- повышение квалификации медицинского персонала на местах.

Пункт телемедицинской передачи ЭКГ – функциональный сектор на базе структурных подразделений медицинских организаций, которые предоставляют первичную, вторичную или третичную медико-санитарную помощь. Пункт передачи может быть также развернут на базе автомобилей скорой медицинской помощи, учебно-воспитательных заведений, исправительных учреждений и т. д.

Его цель – обеспечение качественной и своевременной электрокардиографической диагностики и надлежащего уровня кардиологической помощи по месту нахождения пациента.

Основная задача пункта – проведение круглосуточного телемедицинского консультирования, которое состоит из подготовки пациента, регистрации и трансляции ЭКГ с помощью телемедицинской системы, предоставления врачу-эксперту дополнительных данных о пациенте, получения рекомендации врачей-экспертов, информирования медицинских работников о результатах телеконсультирования, документирования.

Контроль качества диагностики сердечно-сосудистой патологии с применением телемедицинских технологий. С учетом значительного количества результатов инструментальных и лучевых исследований, накапливаемых в процессе оказания помощи пациентам с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, целесообразно использование такой формы телемедицины, как дистанционный аудит (телеаудит). В этом случае телемедицинские технологии применяются для организационно-управленческой работы в сфере здравоохранения.

Дистанционный аудит результатов диагностических исследований (телеаудит) – дистанционный, систематический, независимый и документируемый процесс оценки качества проведения и описания инструментальных и лучевых исследований, выполненных в медицинской организации, с целью определения степени их соответствия рекомендуемым стандартам.

Телеаудит предназначен для оценки качества инструментальных и лучевых исследований путем ретроспективного пересмотра и анализа диагностических данных и заключений независимым экспертом. Он проводится квалифицированными сотрудниками специализированных медицинских организаций (далее – МО) в целях разработки персонализированных стратегий обеспечения качества, комплексов мер по повышению качества работы службы лучевой диагностики, определения путей совершенствования учебно-методического обеспечения медицинских работников, профилактики диагностиче-

ских расхождений. Телеаудит – инструмент экспертизы качества медицинской помощи.

Дистанционный аудит проводится в виде:

1) плановой проверки на регулярной основе путем формирования случайной выборки исследований, проведенных в данной МО за период времени;

2) целевой проверки:

- периодически в соответствии с утвержденными планами проверок или по требованию органов управления здравоохранения;

- однократно (по поручению органов управления здравоохранения, по запросу руководителя медицинской организации или в рамках научного исследования).

Системотехническая основа для организации и проведения телеаудита – централизованные хранилища диагностических данных (в том числе единый радиологический информационный сервис (далее – ЕРИС)) административно-территориальной единицы. Выбор исследований на плановый телеаудит осуществляется автоматически, посредством генератора случайных чисел. Рекомендуемый объем ежедневной выборки – 7–10 % от вновь проведенных и загруженных в хранилище исследований. Исследования, которые не были выбраны на телеаудит автоматически, в случае необходимости могут быть отобраны на целевую проверку вручную. Результаты телеаудита оформляются в виде отчета произвольной формы.

Целевой телеаудит проводится по запросу. Возможен телеаудит заданного процента исследований из учреждений конкретной территории (округа, района, города), медицинской организации либо исследований, описанных определенным медицинским работником.

Для руководителей медицинских организаций дистанционный аудит – это инструмент мониторинга и обеспечения качества работы диагностических служб. Результаты планового телеаудита должны использоваться для оперативного контроля деятельности, формирования планов повышения квалификации, повышения производительности труда, оптимизации производственных процессов. Для решения специфических задач данной МО может быть использован целевой телеаудит. Его результаты – это основа для принятия управленческих решений, в том числе в конфликтных ситуациях. Анализ качества медицинской документации и диагностических данных осуществляется в соответствии с принятыми порядками, стандартами и протоколами оказания медицинской помощи, а также с соблюдением норм биоэтики и деонтологии. Основные метрики результативности ди-

станционного аудита: удельный вес общих замечаний, клинически незначимых и значимых расхождений, сравнение и динамика этих показателей за аналогичные периоды времени.

Финансирование кардиологической помощи с применением телемедицинских технологий. Будучи компонентом национальной системы здравоохранения телемедицина имеет следующие источники финансирования:

- система обязательного медицинского страхования;
- система добровольного медицинского страхования;
- государственные целевые программы;
- платные медицинские услуги;
- гранты.

Основным источником средств для применения телемедицинских технологий является система обязательного медицинского страхования (далее – ОМС).

В территориальные программы государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи включаются тарифы на медицинские услуги, оказываемые с применением телемедицинских технологий. Наиболее часто это консультации и дистанционные интерпретации диагностических данных.

Номенклатура соответствующих услуг утверждается приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации.

В частности, в приказе МЗ РФ от 13.10.2017 № 804н «Об утверждении номенклатуры медицинских услуг» содержатся следующие услуги, имеющие непосредственное отношение к оказанию медицинской помощи пациентам с заболеваниями сердечно-сосудистой системы:

- А05.10.004.001 Расшифровка, описание и интерпретация данных электрокардиографических исследований с применением телемедицинских технологий;
- А04.30.011 Дистанционная расшифровка, описание и интерпретация данных ультразвуковых исследований;
- А02.01.001.002 Дистанционное наблюдение за показателями массы тела;
- А02.12.001.002 Дистанционное наблюдение за показателями частоты сердечных сокращений;
- А02.12.002.002 Дистанционное наблюдение за показателями артериального давления;
- А05.10.007.001 Дистанционное наблюдение за показателями, получаемыми от имплантируемого антиаритмического устройства;

- А05.10.007.002 Дистанционное наблюдение за электрокардиографическими данными;
- А09.05.026.001 Дистанционное наблюдение за показателями уровня холестерина крови;
- А12.09.001.004 Дистанционное наблюдение за функциональными показателями внешнего дыхания;
- А12.30.014.001 Дистанционное наблюдение за показателями международного нормализованного отношения (далее – МНО);
- А09.05.023.002 Дистанционное наблюдение за показателями уровня глюкозы крови;
- ряд услуг по описанию и интерпретации данных лучевых исследований с применением телемедицинских технологий.

Таким образом, использование телемедицинских технологий в кардиологии преимущественно финансируется за счет средств обязательного медицинского страхования.

Безопасность и ответственность. Безопасность телемедицинской деятельности подразделяется на **клиническую** и **информационную**. Первая связана с безвредностью для жизни и здоровья пациента лечебно-диагностического процесса, проводимого с использованием телемедицинских технологий. Вторая – с неразглашением медицинской тайны, конфиденциальностью персональных данных.

Клиническая безопасность телемедицинской деятельности обеспечивается следующим образом:

1. Окончательное клиническое решение всегда принимает непосредственный медицинский работник (при участии пациента/законного представителя). Любые рекомендации, полученные путем использования телемедицинских технологий, рассматриваются как поддержка для принятия наиболее рационального и эффективного клинического решения, но не само решение.

2. В случае сомнений в качестве и безопасности телемедицинской процедуры, при выявлении высокого риска некачественного осуществления лечебно-диагностического процесса непосредственный медицинский работник (лечащий врач) должен направить пациента на более высокий уровень медико-санитарной помощи или вызвать врача-эксперта для личной консультации.

3. При недостатке данных о пациенте, объективном или субъективном нарушении целостности, объема, адекватности исходных данных врач-эксперт должен отказаться от проведения телемедицинской процедуры и предложить альтернативную форму организации (логистики) необходимой медицинской услуги.

Информационная безопасность телемедицинской деятельности обеспечивается следующими аппаратно-программными средствами и организационными подходами:

1. Использование закрытых каналов связи.
2. Шифрование информации (криптографическая защита).
3. Идентификация посредством квалифицированной электронной подписи.
4. Использование единой системы идентификации и аутентификации (далее – ЕСИА).
5. Комплексная антивирусная защита.
6. Авторизированный доступ к рабочим станциям, приборам, серверам, отдельным базам данных и т. д.
7. Применение медицинских информационных систем, обмен информацией на основе общепринятых стандартов (DICOM, SCP-ECG и т. д.).
8. Передача информации в деперсонализированном виде.

Клиническая и информационная безопасность совместно обеспечиваются **обязательным оформлением письменного информированного согласия пациента** (законного представителя) в порядке, установленном законодательством.

При телемедицинском консультировании (консилиуме) консультант **несет ответственность** за рекомендации, предоставленные по результатам консультации (консилиума) с применением телемедицинских технологий, в пределах данного им медицинского заключения.

При дистанционном наблюдении за состоянием здоровья пациента (телемониторинге) лечащий врач, назначивший такой мониторинг, **обязан обеспечить** экстренное реагирование по месту нахождения пациента при критическом отклонении показателей состояния здоровья пациента от предельных значений.

1.4. Этика и деонтология

Телемедицинская деонтология – это профессиональная этика и комплекс моральных требований для лиц, практикующих телемедицину, принципы поведения медицинского, технического и вспомогательного персонала.

При телемедицинской форме помощи судьба больного нередко зависит от рабочих отношений, складывающихся между дистанционно взаимодействующими медицинскими работниками, от соблюдения ими правовых и этических норм. Внедрение телемедицинских систем

одновременно решает несколько проблем, установленных в документах ВОЗ. Во-первых, межколлегиальное общение становится действительно свободным, стираются те самые «философские, религиозные, расовые, политические, географические, физические и иные барьеры, способные препятствовать профессиональной врачебной активности, направленной на приобретение новой информации, знаний и навыков»². Во-вторых, с помощью телемедицинских технологий существенно расширяется доступность медицинской помощи, максимальная при соблюдении следующих условий:

- необходимая помощь доступна каждому пациенту (т. е. нет физических и временных ограничений);
- существует свобода выбора врача, системы предоставления медицинской помощи и системы ее оплаты;
- население образованно и достаточно информировано в медицинском плане;
- все стороны адекватно участвуют в организации и управлении системой здравоохранения («Заявление о доступности медицинской помощи», 40-я Всемирная медицинская ассамблея, 1988).

В-третьих, поддерживаются и осуществляются права пациента на свободный выбор врача (в том числе, врача, независимого от посторонних влияний в своих профессиональных медицинских и этических решениях), свободное полное получение адекватной информации, конфиденциальность личных данных («Лиссабонская декларация о правах пациента», 34-я Всемирная медицинская ассамблея, 1981).

Основная сфера приложения телемедицинской деонтологии – это взаимоотношения внутри системы «врач – пациент – техник – информационная система – врач».

Деонтологические требования к проведению телемедицинских процедур:

- сохранение врачебной тайны;
- соблюдение моральных и этических норм («врач – врач», «врач – пациент», «врач – вспомогательный персонал», «пациент – вспомогательный персонал»);
- информирование пациента о необходимости, результатах и возможных последствиях телемедицинской процедуры;
- соблюдение требований безопасности компьютерных сетей и автоматизированных систем;

² Заявление о свободе контактов между врачами : принято 36-й Всемирной Медицинской Ассамблеей. Сингапур, 1984

- соблюдение юридических норм;
- информированное согласие пациента на проведение телемедицинской процедуры;
- тщательное ведение документации.

Деонтологические навыки при проведении телемедицинских процедур:

- придерживаться принципов медицинской этики и деонтологии в своей деятельности, в частности, в процессе психологического воздействия на личность пациента с целью формирования доверия к рекомендациям врачей – очного и дистанционного;

- руководствоваться положениями законодательных и регламентирующих документов, касающихся формирования моральной культуры медицинских работников;

- обеспечивать профилактику и устранять вредные последствия некачественной медицинской работы, ведущие к ятрогениям;

- анализировать и предупреждать врачебные ошибки;

- обеспечивать сохранение врачебной тайны;

- соблюдать этику общения с пациентами и их родственниками, а также с коллегами;

- использовать деонтологические принципы поведения медицинского персонала на достижение максимальной эффективности лечения.

Деонтологические рекомендации при использовании телемедицинских технологий:

1) соблюдение принципа информированного согласия:

- перед проведением телемедицинской процедуры врач должен дать пациенту четкие и вразумительные пояснения, касающиеся необходимости или желательности телемедицинской процедуры, а также ее возможностей и ограничений;

- врач обязан получить письменное согласие пациента на отправку по телекоммуникациям информации о состоянии его здоровья;

2) соблюдение конфиденциальности и анонимности:

- технический персонал, обрабатывающий и пересылающий информацию в телемедицинских системах, должен давать подписку о выполнении норм, требований и правил организационного и технического характера, касающихся защиты обрабатываемой информации, а также о неразглашении ее;

- при трансляции медицинской информации должна быть обеспечена защита персональных данных (проводится деперсонализация, используется криптографическая защита, закрытые каналы связи и т. д.);

- в тех случаях, когда нет возможности обеспечить полную анонимность этот факт должен быть зафиксирован в письменном информированном согласии;

- материалы телемедицинских процедур, используемые в научных исследованиях, публикациях, в учебном процессе, должны быть строго деперсонализированы;

3) соблюдение юридических норм:

- ответственность за изменения в состоянии здоровья пациента, наступившие из-за использования/не использования рекомендаций консультанта несет лечащий врач;

- эксперт несет ответственность в рамках данного им заключения;

- необходимо тщательное протоколирование всех телемедицинских процедур, создание резервных и «твердых» копий;

- обязательно использование цифровой подписи для идентификации участников телемедицинского консультирования;

- невозможность доступа к электронным данным о пациенте/телеконсультации со стороны третьих лиц, подобная информация может быть предоставлена только по письменному запросу от государственных структур;

4) должны соблюдаться общеэтические нормы общения и поведения.

Этико-деонтологические аспекты телемедицины – это специфические проявления общей этики в определенных условиях врачебной деятельности. Роль и авторитет врача непосредственно связаны с умением разрешать этические и деонтологические проблемы, которые неизменно возникают в процессе выполнения профессиональных обязанностей. Имеются в виду взаимоотношения врача с пациентами и их близкими, с коллегами, с младшим медицинским и техническим персоналом, психотерапевтическое влияние личности врача на больного, а также соблюдение врачебной тайны, поведение врача по отношению к больному и многое другое. Обеспечение этико-деонтологических аспектов телемедицины основано на морально-этической ответственности медработников, практикующих телемедицину, перед пациентом и его родственниками, а также друг перед другом.

1.5. Методика обследования пациента кардиологического профиля с применением телемедицинских технологий

В процессе подготовки или проведения телемедицинской консультации (далее – ТМК) сбор жалоб и анамнеза, опрос по системам, общий осмотр, инструментальные, лабораторные, лучевые и иные виды исследований пациента проводят по классическим канонам пропедевтики, а также в соответствии с правилами, порядками, стандартами оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями и иными нормативными и методическими документами.

С позиции применения телемедицинских технологий ключевыми особенностями этого процесса являются формирование в цифровом виде (то есть, в виде файлов, потока данных, информации в базе данных):

- результатов общего осмотра, описания и визуализации *locus morbi*;
- результатов опроса или физикального обследования, формализованных с помощью верифицированных шкал и опросников;
- результатов инструментальных, лучевых, лабораторных исследований.

Вся медицинская информация, используемая для телемедицинских целей, должна быть представлена **в цифровом виде**. Для реализации этого существуют следующие пути:

- 1) первоначальное получение результатов лабораторных, лучевых и иных методов исследования в цифровом виде (для этого используется цифровая диагностическая аппаратура);
- 2) физикальное и инструментальное исследование пациента с помощью диагностического оборудования с телемедицинскими функциями;
- 3) получение статических или динамических цифровых изображений общего вида пациента, *locus morbi*, медицинской документации, результатов исследований на различных носителях и т. д.

В первом случае полученные данные могут сразу (без предварительной подготовки) использоваться в телемедицинских целях (для консультирования, скрининга и т. д.). Обследования выполняются стандартно, в рамках существующих протоколов, алгоритмов, инструкций.

Во втором случае результаты исследования транслируются врачу-эксперту в режиме реального времени или накапливаются в медицинских информационных системах для последующего применения в телемедицинских целях, например, теле-ЭКГ, теле-аускультация, теле-УЗИ.

В третьем случае вся необходимая медицинская информация оцифровывается, а затем уже используется в процессе дистанционного взаимодействия. В повседневной лечебно-диагностической работе для подготовки медицинской информации к телемедицинской процедуре наиболее часто используются цифровые фотокамеры. Можно сказать, что цифровая фотокамера – основной инструмент врача, практикующего телемедицину, с помощью которого можно быстро и качественно оцифровать практически любой вид медицинской информации, при этом следует отметить его низкую стоимость и простоту эксплуатации. Для оцифровки результатов лучевых исследований следует применять специальные устройства – рентгеновские оцифровщики.

Методика опроса при телемедицинских консультациях «пациент – врач». Для ТМК «пациент – врач» основной элемент медицинского обследования – опрос (лат. *interrogatio*), включающий выяснение:

- жалоб (с выделением основных и второстепенных, обязательным опросом по системам и органам);
- истории заболевания (*anamnesis morbi*);
- истории жизни (*anamnesis vitae*);
- опрос по системам.

Любые визуальные и диагностические материалы, направляемые пациентом, рассматриваются как вторичные и имеющие высокие риски относительно диагностической ценности. Их использование вовсе не исключено (а в ряде случаев обязательно), но визуализация и данные от диагностических устройств при дистанционном контакте «пациент – врач» – это вторичный элемент телемедицинского обследования.

Опрос выполняется в полном соответствии с принципами пропедевтики, принятыми стандартами и протоколами медицинской помощи.

Телемедицинская форма взаимодействия не является причиной для укорочения опроса. Применение упрощенных анкет, сокращение принятых в пропедевтической медицине порядков опроса пациента – грубейшая, фатальная методическая ошибка, а в ряде случаев – еще и правонарушение.

Методические особенности опроса при ТМК «пациент – врач»:

1. Базовые пропедевтические вопросы дополняются специальными вопросами, касающимися определенных органов, систем или состояний и предназначенными для выявления «критичных точек».

2. «Критичная точка» – жалоба или анамнестические сведения, которые являются абсолютным противопоказанием к ТМК (её

продолжению). После их получения врач обязан прервать дистанционную услугу и направить пациента на очный прием.

3. В зависимости от полученной информации (ответа на данный вопрос) врач может выбрать один из трех вариантов решений:

- зафиксировать информацию и перейти к следующему вопросу;
- прервать ТМК и направить пациента на очный прием;
- запросить дополнительную информацию, не предусмотренную основным пропедевтическим порядком опроса.

Порядок ведения опроса оформляется в виде разветвленного алгоритма (сценария) с базовыми, специальными вопросами, «критичными точками» и указаниями на запрос дополнительных данных.

Порядок опроса не зависит от формы ТМК (синхронная или асинхронная).

По его результатам выносят субъективное суждение о состоянии пациента.

Относительно объективное суждение может быть сделано при наличии дополнительных сведений, таких как:

- статичные или динамичные изображения места болезни;
- полученные ранее медицинские документы (выписки, анализы, снимки и т. д.);
- данные персональных диагностических приборов.

NB! Данные, присылаемые пациентом лично, подлежат критическому анализу с позиций их достоверности и диагностической ценности.

Желателен доступ врача-консультанта к электронной медицинской карте пациента. В педиатрической практике доступ к более ранней медицинской документации пациента-ребенка обязателен.

NB! Малейшие сомнения врача-консультанта в валидности и целостности представленных данных, в оценке состояния пациента, устойчивости и качестве работы технических средств и т. д. являются безусловным основанием для таких действий как отказ в телемедицинской консультации, направление пациента на очный прием.

Если по принятому клиническому протоколу (стандарту) для установления конкретного диагноза нужны физикальное, лабораторное, лучевое и другие исследования или такая необходимость выявилась в процессе ТМК, то врач должен:

1. Прервать ТМК.
2. Направить пациента на очный прием в медицинскую организацию, находящуюся в непосредственной близости от фактического места проживания, для проведения необходимых исследований.

3. Провести вторичную ТМК после получения нужных данных.

Данные, полученные по итогам опроса и упорядоченные, служат основой для принятия врачебного решения и формулировки заключения.

Если основной рекомендацией является направление на дополнительное обследование, то методически верным будет:

- получение согласия пациента на обследование;
- запись пациента в партнерскую МО, находящуюся в непосредственной близости от его/ее фактического места проживания.

В любой ургентной ситуации, возникшей в процессе ТМК «пациент – врач», консультант обязан организовать предоставление пациенту экстренной и неотложной медицинской помощи:

- обеспечить прибытие служб спасения, бригады скорой медицинской помощи;
- удостовериться, что оказание необходимой помощи начато или пациент транспортируется в медицинскую организацию;
- тщательно задокументировать эпизод, обстоятельства, в которых он произошел, время обращения в службы спасения и их прибытия, исход.

Инструментальные и лучевые исследования. При исследовании отдельных органов и систем применяются общепринятые методы диагностики (в соответствии с правилами, стандартами и порядками оказания медицинской помощи), в том числе реализуемые с помощью приборов и устройств, поддерживающих телемедицинские функции. В обязательном порядке данные приборы и устройства являются медицинскими изделиями, сертифицированными в установленном законодательством порядке.

Антропометрия – определение массы тела с помощью специальных медицинских весов (цифровых), оснащенных модулем беспроводной передачи данных (в базу данных, мобильное приложение).

Измерение артериального давления – осциллометрическое измерение артериального давления, реализуемое посредством цифровых тонометров, оснащенных модулем преимущественно беспроводной передачи данных.

Измерение уровня глюкозы в крови – анализ состояния углеводного обмена у лиц, страдающих сахарным диабетом, посредством персональных устройств – портативных цифровых глюкометров. Наиболее современные модификации таких приборов оснащаются модулями проводной или беспроводной передачи данных.

Исследование мочи – анализ химического состава мочи посредством портативных цифровых мочевых анализаторов на тест-полосках. Наиболее современные модификации таких приборов оснащаются модулями проводной передачи данных.

Измерение артериального пульса, пульсоксиметрия – неинвазивное определение степени насыщения крови кислородом (путем спектрофотометрической оценки количества гемоглобина в крови). Выполняется посредством цифрового прибора – пульсоксиметра, оснащенного проводным или беспроводным модулем передачи данных.

Термометрия – измерение температуры тела медицинским максимальным термометром, оснащенным модулем беспроводной передачи данных.

Телеаускультация, теле-ЭКГ, телеэхокардиография как ключевые методики описаны детально далее.

Для специального осмотра применяются интраоральные камеры, видеокольпоскопы, цифровые отоларингоскопы, дерматоскопы (цифровые или оптические с цифровыми фотокамерами), комбинированные офтальмоскопы, прямые офтальмоскопы и щелевые лампы (с системами визуализации или цифровыми фотокамерами), ретинальные и фундус-камеры, отомикроскопы (с системами визуализации или подключенные к системам видеоконференцсвязи), назофарингоскопы, фиброларингоскопы, отоскопы с визуализирующей и осветительной системами.

Для визуализации пациента и *locus morbi* применяются стандартные цифровые фотокамеры или специализированные телемедицинские камеры для общего осмотра.

Специализированная видеокамера – цифровая видеокамера, предназначенная для трансляции в режиме реального времени консультанту динамической видеоинформации (общего вида пациента, места болезни, полостей, процесса физикального обследования, выполнения лечебной или диагностической манипуляции). Подобные устройства имеют функции 50–100-кратного увеличения изображения, автоматической коррекции цветовой гаммы, поляризации, захвата отдельного кадра и т. д. Корпуса таких камер могут безопасно подвергаться дезинфекции и обработке антисептиками (рис. 1.12).

Диагностические выводы, принимаемые в процессе физикального осмотра (включая аускультацию сердца) с применением телемедицинских технологий, совпадают с результатами очных обследований в 86–92 % случаев.



Рис. 1.12. *а* – телемедицинские камеры для общего обследования («General examination camera AMD-2500®»), «GlobalMedia TotalExam Camera®»);
б – визуализация кожных покровов и органа зрения;
в – визуализация ротовой полости видеокamerой для общего осмотра

Аускультация. При оказании медицинской помощи пациентам с сердечно-сосудистой патологией с применением телемедицинских технологий может проводиться телеаускультация.

Телеаускультация – синхронная или асинхронная трансляция данных, полученных в процессе классической аускультации, с целью квалифицированной интерпретации и консультирования. Выполняется посредством цифрового стетоскопа и телемедицинских технологий.

В синхронном варианте звуковая картина транслируется эксперту (с помощью специального программного обеспечения или посредством системы видеоконференцсвязи, позволяющей подключать внешние источники данных) непосредственно во время проведения обследования. В асинхронном варианте звуковая картина записывается в звуковой файл и затем направляется эксперту (рис. 1.13).

Цифровой стетоскоп – электронный стетофонендоскоп с функциями фильтрации, записи, передачи, обработки аускультативной картины в виде компьютерных файлов или потока данных. Современные цифровые стетоскопы имеют дополнительные функции фиксации частоты сердечно-сосудистых сокращений, фоно- и электрокардиограммы с последующим их отображением на встроенном дисплее либо персональном компьютере. Цифровой стетоскоп позволяет передавать аускультативную картину эксперту в реальном режиме времени либо сохранять результаты обследований в виде компьютерных файлов для асинхронных телемедицинских консультаций, архивирования, мониторинга, скрининга и т. д.

Относительно недавно появились технологии, которые позволяют транслировать аускультативную картину непосредственно на цифровой стетоскоп врача-консультанта (это так называемые score-to-score системы). В таком случае телеаускультация проводится быстрее и более комфортно с точки зрения восприятия звуковой картины экспертом (рис. 1.14).



Рис. 1.13. Асинхронная (предварительная запись аудио-файлов посредством цифрового стетоскопа) и синхронная (трансляция эксперту звуковой картины с параллельной видеоконференцией) телеаускультация³

³ USB Telephonic Stethoscope AMD-3725 DataSheet. URL: <https://www.lovell.fhcc.va.gov/>



Рис. 1.14. Синхронная телеаускультация с помощью системы «ЗМ™ Littmann® Scope-to-Scope Tele-Auscultation System» во время видеоконференции

Ультразвуковое исследование. Телеэхокардиография (теле-УЗИ) – синхронная или асинхронная трансляция с применением телемедицинских технологий сонографических (ультразвуковых) диагностических изображений (статических, динамических) с целью квалифицированной интерпретации и консультирования.

Телеэхокардиография в синхронном варианте представляет собой трансляцию эксперту ультразвукового изображения непосредственно во время проведения исследования. Наиболее часто при этом используются аппаратные системы видеоконференцсвязи. В асинхронном варианте производится запись ключевого фрагмента исследования (так называемой «петли» от англ. «loop») в видеофайл и последующая его пересылка эксперту, в том числе средствами информационных систем в сфере здравоохранения. Реже для телемедицинского консультирования используются статические снимки с сонографической картиной сердца. Диагностическая ценность статических снимков минимальна в силу высокой операторозависимости ультразвуковых исследований.

При оказании медицинской помощи пациентам с сердечно-сосудистой патологией с применением телемедицинских технологий могут применяться УЗИ-аппараты любых видов: стационарные, портативные (мобильные), роботизированные. Портативные аппараты реализованы на основе переносных персональных компьютеров (ноутбуков, планшетов или смартфонов); соединение с датчиком может быть проводным или беспроводным. Роботизированные системы представляют собой датчики, установленные в специальных конструкциях, позволяющих осуществлять их перемещение. Исследование проводится дистанционно: оператор осуществляет управление перемещением датчика в конструкции. В системе здравоохране-

ния в настоящее время применяются стационарные и ряд моделей портативных аппаратов. Мобильные и роботизированные УЗИ-аппараты относятся к перспективным разработкам.

Особое клиническое и организационно-экономическое значение телеэхокардиография играет в неонатологии для телемедицинских консультаций между перинатальными центрами и родильными домами, а также детскими медицинскими организациями первичного уровня.

Радиотелемониторинг – дистанционная регистрация электрокардиограммы и иных физиологических параметров в режиме реального времени у пациента, находящегося в стационаре медицинской организации.

Метод применяется для оперативного наблюдения за больными с угрозой резкого нарушения функций сердечно-сосудистой системы (в послеоперационном периоде, в процессе ранней активизации, реабилитации и т. д., а также в процессе клинических испытаний).

Показания (группы пациентов и ситуации) для радиотелемониторинга:

- пациенты, переводимые из реанимационного блока в общие палаты отделения;
- пациенты с риском фатальных нарушений ритма;
- пациенты, получавшие тромболитическую терапию;
- пациенты с преходящими нарушениями ритма;
- активная реабилитация больных с инфарктом миокарда;
- подбор антиаритмических препаратов и контроль эффективности лечения;
- пациенты с синдромом слабости синусового узла;
- контроль хирургического лечения нарушений ритма.

Функциональные возможности радиотелемониторинга в кардиологии:

1. Раннее восстановление подвижности при переводе пациента из отделения интенсивной терапии в палату стационара.
2. Снижение постреанимационной смертности благодаря круглосуточному контролю.
3. Немедленное обнаружение фатальных нарушений ритма с подачей светового и звукового сигнала тревоги.
4. Контроль хирургического лечения нарушений ритма, эффективности работы кардиостимуляторов.
5. Подбор антиаритмических препаратов и контроль фармакотерапии.
6. Активная реабилитация больных инфарктом миокарда:
 - безопасное наращивание интенсивности нагрузок;

- возможность ранней активизации пациента;
- достижение максимального тренирующего эффекта мышечной, кардио-респираторной систем индивидуально для каждого пациента с выработкой индивидуальных программ физической реабилитации.

7. Быстрое обнаружение преходящих нарушений ритма.

8. Эффективное предупреждение опасных для жизни ситуаций, своевременное проведение лечебных мероприятий.

Системотехнически радиотелемониторинг реализуется системой (рис. 1.15):

- из носимого прибора пациента с датчиками ЭКГ;
- беспроводной линии связи;
- центральной станции (компьютер, приемное устройство, программное обеспечение).

Система разворачивается внутри медицинской организации. Прибор пациента, носимый на теле, включает измерительные, записывающие и передающие устройства. Функция сигнала тревоги обеспечивает оповещение медицинского персонала о жизнеугрожающем состоянии (иногда даже до появления клинических симптомов и ощущаемого ухудшения состояния пациента). Накопленные данные используются для уточнения диагноза, изучения динамики состояния пациента. Для передачи данных используются радиоканалы и беспроводные протоколы. Данные транслируются на центральную станцию, где ведется непрерывное автоматизированное слежение за текущей электрокардиограммой обследуемых пациентов. Обычно системы позволяют регистрировать 1-канальную или стандартную 12-канальную ЭКГ.

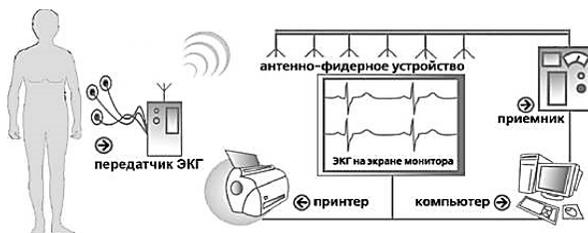


Рис. 1.15. Принципиальная схема клинической биорадиотелеметрической системы⁴

⁴ Задорожная Л. Н., Прокопов А. В. Теле-ЭКГ: телеметрический контроль ЭКГ в реальном времени. URL: <http://www.tredex-company.com/ru/tele-ekg--telemetriceskij-kontrol-ekg-v-realnom-vremeni>.

Лучевые исследования. Лучевые исследования пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы выполняются с использованием цифрового и аналогового диагностического оборудования (в последнем случае – с последующей оцифровкой) по принятым правилам, стандартам и протоколам. В цифровом виде результаты исследований сохраняются в локальных и централизованных информационных системах в сфере здравоохранения (данные сохраняются, накапливаются и используются в стандарте DICOM). Локальные информационные системы – это так называемые PACS (от англ. Picture Archiving and Communication System), системы хранения и обмена изображениями, которые обычно используются в составе медицинских информационных систем учреждений здравоохранения. Сложившейся практикой является создание централизованных хранилищ – единых радиологических информационных сервисов (далее – ЕРИС) административно-территориальных единицы – для системного использования (телемедицинского консультирования, контроля качества путем телеаудита, оперативного аналитического анализа и управления). Результаты лучевых исследований пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, полученные на твердых носителях (пленках), могут быть переведены в цифровой вид (DICOM) с помощью штатных медицинских устройств – рентгеновских оцифровщиков. В исключительных случаях могут использоваться обычные цифровые фотокамеры, а изображения сохраняются как графические файлы (JPEG).

При оказании медицинской помощи пациентам с сердечно-сосудистой патологией с применением телемедицинских технологий диагностические изображения сохраняются в ЕРИС, а удаленным экспертам предоставляется дистанционный доступ для анализа, интерпретации и подготовки описаний.

Телеэлектрокардиография – фиксация электрокардиограммы с синхронной (телеметрической) или асинхронной трансляцией данных для дистанционной интерпретации, консультирования, принятия организационных решений с применением телемедицинских технологий.

Теле-ЭКГ – это основной вид инструментальной диагностики при оказании медицинской помощи пациентам с сердечно-сосудистой патологией с применением телемедицинских технологий.

Классификация систем теле-ЭКГ:

1. По виду передачи сигнала:
 - цифровые;

- аналоговые.
- 2. По количеству каналов регистрации ЭКГ:
 - 12-канальные (клинические);
 - 6-канальные;
 - 3-канальные;
 - 1-канальные.
- 3. По виду передающего устройства:
 - электрокардиограф портативный с блоком передачи ЭКГ;
 - электрокардиограф-передатчик.
- 4. По виду канала связи:
 - проводные;
 - беспроводные;
 - смешанные.
- 5. По стандарту передачи ЭКГ:
 - SCP-ECG;
 - стандарт разработчика;
 - смешанные.

Система теле-ЭКГ – аппаратно-программный комплекс, обеспечивающий прием, обработку, расшифровку и передачу заключений по электрокардиограммам, передаваемым от удаленных абонентов (медицинских учреждений или физических лиц).

В общем виде система теле-ЭКГ состоит из центральной приемной станции, совокупности передающих устройств и линий связи.

Центральная приемная станция включает (рис. 1.16):

- персональный компьютер с типовым комплектом периферийных устройств;
- программное обеспечение для работы с ЭКГ;
- телефонную линию связи, приемное устройство (специализированный модем) при транстелефонной передаче данных;
- подключение к интернет.

Передающее устройство включает (рис. 1.17):

- усилитель-передатчик ЭКГ (электрокардиограф с возможностью передачи данных);
- кабель отведений ЭКГ, наборы электродов;
- телекоммуникационные устройства для передачи данных (кабельный или мобильный телефон, планшетный компьютер, портативная радиостанция и т. д.).

Данные могут передаваться по любым линиям связи (наиболее часто применяется транстелефонная трансляция).

При использовании теле-ЭКГ фиксация электрокардиограммы производится в 12 отведениях по общепринятой методике с соблюдением правил, стандартов и протоколов оказания медицинской помощи.

При синхронном исследовании после установки электродов устанавливается соединение с центральной приемной станцией, далее начинают фиксацию ЭКГ, одновременно происходит ее передача эксперту.

При асинхронном исследовании по факту завершения фиксации ЭКГ данные сохраняются в цифровом виде и затем передаются эксперту (средствами информационных систем, корпоративной электронной почты и т. д.).

В клинической практике наиболее часто теле-ЭКГ-исследования выполняются синхронно на догоспитальном этапе, при амбулаторном приеме и в условиях стационара (рис. 1.18, 1.19).



Рис. 1.16. Центральная приемная станция теле-ЭКГ [4]



Рис. 1.17. Передающее устройство теле-ЭКГ; использование в машине скорой медицинской помощи (Транстефонный цифровой 12-канальный ЭКГ комплекс «ТредексТТ (tm)»)



Рис. 1.18. Фиксация ЭКГ и трансляция посредством мобильной телефонной связи, работа врача-эксперта, синхронная телемедицинская консультация



Рис. 1.19. Теле-ЭКГ в неонатологии

Типичные ошибки при использовании теле-ЭКГ:

1. Получение центральной приемной станцией «нетипичной» ЭКГ (артефакты и т. д.) возникает вследствие ошибочного расположения электродов, дрожания мышц пациента, ошибок оборудования, шумов и сбоев телефонной связи.

2. Спонтанное прерывание телефонной связи во время трансляции ЭКГ.

3. Человеческий фактор.

4. Программные сбои вследствие вирусных атак или нестабильной работы операционной системы персонального компьютера.

При возникновении подобных ситуаций в большинстве случаев требуются повторные регистрация и трансляция ЭКГ.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение термина «телемедицинские технологии», каким нормативным документом оно регламентировано? Каковы определения терминов «телемедицина» и «телекардиология»?

2. Охарактеризуйте клиническую разновидность телемедицины.

3. Охарактеризуйте пациент-центрированную разновидность телемедицины.

4. Перечислите основные этапы развития телекардиологии.

5. Каким образом осуществляется нормативно-правовое регулирование оказания кардиологической помощи с применением телемедицинских технологий?

6. Каковы основные этапы внедрения телемедицинских технологий?

7. Каким образом телемедицинские технологии применяются для контроля качества при диагностике сердечно-сосудистой патологии?

8. Для решения каких задач применяется теле-ЭКГ? Опишите организационную структуру системы теле-ЭКГ?

9. Каким образом обеспечивается безопасность медицинской помощи с применением телемедицинских технологий?

10. Какие деонтологические требования предъявляются к оказанию кардиологической помощи с применением телемедицинских технологий?

Тестовые задания

Задание 1. В областной клинической больнице планируется вернуть функциональное подразделение, обеспечивающее высококвалифицированную кардиологическую помощь и высококачественное проведение электрокардиографических исследований в медицинских организациях, оказывающих первичную медико-санитарную помощь.

Какое подразделение необходимо создать:

- А. Кардиологическое отделение.
- В. Отделение интенсивной терапии.
- С. Дистанционный диагностический (телемедицинский) центр.
- Д. Организационно-методический отдел.
- Е. Пункт телемедицинской передачи ЭКГ.

Задание 2. Главный внештатный специалист по кардиологии N-ской области осуществляет оперативный контроль информации относительно количества острых сердечно-сосудистых заболеваний, контроль тяжести состояния больных, аудит качества диагностики и своевременности лечения, выявление и разбор запущенных случаев сердечно-сосудистой патологии с помощью анализа результатов работы областной теле-ЭКГ-сети.

Какая функция теле-ЭКГ-сети применена в данном случае:

- А. Лечебная.
- В. Контролирующая.
- С. Диагностическая.
- Д. Учебная.
- Е. Административная.

Задание 3. Больной Г. 49 лет находится на лечении в кардиологическом отделении городской больницы с диагнозом стеноз митрального клапана третий функциональный класс. Для уточнения тактики лечения, необходимости и возможности хирургического лечения планируется проведение ТМК.

Какой документ должен быть оформлен при участии пациента для легитимного проведения телеконсультации:

- А. Расписка о неразглашении медицинской тайны.
- В. Направление на ТМК.
- С. Заключение консультанта.
- Д. Выписка из истории болезни.
- Е. Письменное информированное согласие.

Задание 4. Больная С. 49 лет доставлена бригадой СМП в Н-скую центральную районную больницу. После физикального обследования и экстренной теле-ЭКГ-консультации с областной клинической больницей (ОКБ) установлен диагноз: ИБС, инфаркт миокарда; начата интенсивная терапия. Эксперт из ОКБ рекомендовал на протяжении суток делать повторные теле-ЭКГ-консультации через установленные промежутки времени или при изменении общего состояния больного.

Какая функция теле-ЭКГ-сети применена в данном случае:

- A. Лечебная.
- B. Контролирующая.
- C. Диагностическая.
- D. Учебная.
- E. Административная.

Задание 5. При подготовке курсовой работы по телемедицине студент медико-технического факультета планирует подготовить обзор ее развития в историческом аспекте.

Первую в мире трансляцию ЭКГ с использованием телекоммуникаций провел:

- A. М. ДеБейки в 1999 году.
- B. В. Эйнтховен в 1905 году.
- C. В. Парин в 1961 году.
- D. К. Берд в 1973 году.
- E. М. Франке в 1936 году.

Эталоны решения:

1–С, 2–Е, 3–Е, 4–В, 5–В

Глава 2

ТЕЛЕМЕДИЦИНСКОЕ КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ (ДИСТАНЦИОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ) В КАРДИОЛОГИИ

Телемедицинское консультирование (синонимы: **телеконсультирование, дистанционное консультирование**) – осуществляемый с применением телемедицинских технологий процесс обсуждения конкретного клинического случая с целью поддержки в принятии оптимального и своевременного клинического решения, интерпретации диагностических данных, обеспечения качества и доступности медицинской помощи.

В настоящее время телемедицинское консультирование – наиболее распространенная, можно сказать ключевая форма применения телемедицины (в особенности, клинической). Именно телемедицинское консультирование обеспечивает равноправие в доступности медицинской помощи и единые стандарты ее предоставления.

Клиническая телемедицинская консультация или консилиум применяются для решения вопросов оценки состояния здоровья пациента, уточнения диагноза, определения прогноза и тактики медицинского обследования и лечения, целесообразности перевода в специализированное отделение медицинской организации либо медицинской эвакуации.

Типовые клинические ситуации для использования телемедицинского консультирования в кардиологии:

- необходимость поддержки принятия решений на основе дистанционной интерпретации ЭКГ (ТМК с теле-ЭКГ);
- необходимость принятия решения о направлении пациента в специализированную медицинскую организацию.

Цель ТМК – своевременное обеспечение единого стандарта качества медицинской помощи в любой географической локализации и в любых условиях.

Задачи телемедицинского консультирования «врач – врач»:

1. Получение заключения врача-консультанта или протокола консилиума врачей по вопросам:

- оценки состояния здоровья пациента;
- уточнения диагноза;
- прогноза;
- тактики медицинского обследования и лечения;
- целесообразности перевода в специализированное отделение

МО или медицинской эвакуации.

2. Получение заключения врача-консультанта по результатам проведенных диагностических исследований.

Предназначение телемедицинского консультирования, в том числе в сфере кардиологии:

- дистанционная поддержка в принятии диагностических, клинических, организационно-логистических и иных связанных со здоровьем пациента решений;

- дистанционное сопровождение лечебно-диагностического процесса и профилактических мероприятий;

- дистанционная лечебно-диагностическая работа специалистов в медицинских организациях районов с низкой плотностью населения, сельских или труднодоступных;

- сокращение времени от начала заболевания, обострения, травмы до предоставления специализированной и квалифицированной медицинской помощи;

- оптимизация затрат на медицинское и социальное обслуживание, транспортно-командировочных расходов;

- оптимизация потоков пациентов, снижение количества транспортировок;

- улучшение эпидемиологической ситуации и инфекционного контроля;

- улучшение результатов лечения, качества жизни, показателей здоровья и индикаторов деятельности медицинских организаций;

- непрерывное повышение квалификации медицинского персонала.

NB! Аксиома: методически правильно организованное телемедицинское консультирование позитивно влияет на организационную, клиническую и экономическую составляющие лечебно-диагностического процесса.

Основные **компоненты** ТМК:

1. Предоставление отдаленному эксперту оцифрованной медицинской информации о пациенте (с максимально высокой диагностической ценностью при минимальном физическом объеме).

2. Организация эффективного диалога (обратной связи).

Телемедицинские консультации «пациент – врач» могут быть:

- 1) синхронными (в режиме реального времени) – в таком случае консультируемый медицинский работник непосредственно взаимодействует с консультантом (участниками консилиума) с применением данной телемедицинской системы, при этом обмен медицинской и сопроводительной информацией, обсуждение производится в реальном времени одновременно всеми участниками ТМК.

Синхронное ТМК может осуществляться в виде двух параллельных процессов:

- анализа медицинской документации;
- беседы с консультируемым медицинским работником, а в ряде случаев и с пациентом в присутствии консультируемого медицинского работника.

При наличии показаний и требуемой аппаратуры может появляться третий процесс – реальновременная трансляция диагностической информации, которая является ключевой для решения организационно-клинических вопросов в данном случае. В кардиологии это электрокардиограмма (ЭКГ), аускультативная, ультразвуковая картина.

2) асинхронными (отложенными) – в таком случае консультант (участники консилиума), с применением данной телемедицинской системы, дистанционно изучает медицинские документы и иную информацию о состоянии здоровья пациента, готовит медицинское заключение без использования непосредственного общения с консультируемым медицинским работником.

При асинхронной ТМК обмен медицинской и сопроводительной информацией производится в различные временные промежутки.

Асинхронное ТМК осуществляется в виде двух последовательных процессов:

- анализа медицинской документации (первичного, окончательного);
- беседы с консультируемым медицинским работником.

По итогам первичного анализа консультант формирует список дополнительных вопросов, которые уточняются в процессе беседы (переписки). По ее итогам консультант осуществляет окончательный анализ медицинской документации пациента и формулирует заключение.

NB! Разделение телемедицинского консультирования на синхронное и асинхронное носит сугубо организационный характер. С системотехнической точки зрения одни и те же телемедицинские технологии могут использоваться как в режиме реального времени, так и пролонгировано.

Участники ТМК «врач – врач»:

- лечащий врач (консультируемый медицинский работник, иногда применяется термин «абонент»);
- медицинский работник, осуществляющий диагностическое исследование (в тех случаях, когда единственная цель ТМК – вынесение заключения по результатам диагностических исследований)

- консультант (один врач, участники консилиума).

Отметим, что при ТМК для вынесения заключения по результатам диагностических исследований в качестве консультанта может выступать только врач, проведение консилиума в данной ситуации невозможно.

Следует еще раз подчеркнуть условность термина «врач – врач». Консультируемым медицинским работником может быть врач, медицинская сестра, фельдшер, акушерка, рентгенолаборант.

С организационной точки зрения на одного из сотрудников медицинской организации может быть возложены обязанности так называемого «координатора».

Координатор (диспетчер) – специалист со средним или высшим медицинским образованием, уверенным знанием информационных и телемедицинских технологий, который обеспечивает бесперебойную организационную, методическую и техническую работу по проведению телемедицинских процедур.

Основные функции координатора:

- мониторинг, прием и учет направлений (заявок) на ТМК;
- проверка факта наличия информированного согласия на проведение ТМК;
- первичная оценка качественно-количественных характеристик данных, получаемых из консультируемых МО;
- проверка данных на соответствие требованиям к оформлению запросов на ТМК;
- методическая помощь консультируемым МО для правильной и качественной подготовки требуемой документации;
- отправка данных непосредственно эксперту или в телемедицинский центр консультирующей МО;
- решение организационных, клинических, технических и финансовых вопросов телемедицинской консультации;
- верификация совместимости и тестирование телемедицинского оборудования у консультируемого и у эксперта (особенно перед синхронными консультациями);
- обеспечение документооборота, оперативного обмена информацией, дополнительными вопросами, результатами обследований и т. д. (особенно при асинхронной ТМК);
- протоколирование и документирование процесса и результатов ТМК;
- обеспечение клинической и информационной безопасности;
- обеспечение своевременности и высокого качества ТМК;

- соблюдение телемедицинской деонтологии.

Координатор – уполномоченный сотрудник, на которого возложены функциональные обязанности по организации, обеспечению и проведению телемедицинских консультаций. Наличие его вовсе необязательно, однако при выполнении значительного числа телемедицинских консультаций наличие координатора необходимо для качественной организации процесса.

В организационно-методическом плане важно отметить, что существует разделение телемедицинского консультирования на формальное и неформальное:

- **формальное** осуществляется между двумя и более медицинскими организациями в установленном законодательством порядке, с применением определенного перечня информационных систем, с четкими механизмами идентификации и аутентификации пользователей, документирования, финансирования, определения меры ответственности;

- **неформальное** – межколлегиальное дистанционное обсуждение клинических случаев в закрытых профессиональных медицинских интернет-сообществах (группах, рассылках, социальных сетях). Такое общение медицинских работников («виртуальная ординаторская») происходит свободно, бесплатно, с потенциальными рисками для норм биоэтики и защиты персональных данных; также оно не подразумевает какую-либо ответственность участников.

Активное участие в медицинских социальных медиа полезно и интересно для профессионального развития, однако в системе здравоохранения практикуется и применяется исключительно формальное телемедицинское консультирование.

2.1. Показания к телемедицинскому консультированию

Общие показания к проведению клинического телемедицинского консультирования:

- определение (подтверждение) диагноза;
- определение (подтверждение) тактики лечения;
- определение методов профилактики осложнений;
- определение показаний к переводу пациента в специализированную МО;
- определение показаний к очной консультации пациента врачом-специалистом;
- необходимость диагностики и определения тактики лечения редких, тяжелых или атипично протекающих заболеваний;

- необходимость выполнения нового и/или редкого вида оперативного (лечебного или диагностического) вмешательства, процедуры и т. д.;

- отсутствие непосредственного специалиста в данной или смежной медицинской отрасли или отсутствие достаточного клинического опыта для диагностики или лечения заболевания;

- внешний аудит лечебно-диагностической работы, сомнения пациента в правильности предложенной лечебно-диагностической программы и установления диагноза, разбор жалоб;

- возможность снижения экономико-финансовых затрат на диагностику и лечение пациента без ущерба для их качества и эффективности;

- поиск и определение наилучшего медицинского учреждения для неотложного и планового лечения данного пациента, согласование условий и сроков госпитализации;

- оказание медицинской помощи при значительном удалении пациента от медицинских центров (авиаперелет, мореплавание, горные районы, боевые условия и т. д.), невозможность (полная или в актуальных сроках) преодоления географического расстояния между медицинским работником и пациентом;

- географическая удаленность отдельных специалистов, которых необходимо посетить пациенту в ходе обследования;

- поиск альтернативных путей решения клинической задачи;

- получение дополнительных знаний и умений по данной клинической проблеме.

Показания к телемедицинским консультациям в кардиологии. Общие показания к проведению телемедицинских консультаций пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы:

- необходимость описания проведенного функционального, лабораторного, лучевого исследования сердечно-сосудистой системы;

- необходимость консультации врача-специалиста в экстренной и неотложной ситуации;

- сложности диагностического процесса, необходимость дифференциальной диагностики;

- необходимость получения рекомендаций по тактике лечения, в том числе при решении вопросов об оперативном вмешательстве;

- уточнение показаний для направления больного на очную консультацию, лечение, обследование в удаленный специализированный медицинский центр;

- контроль состояния пациента, ранее получавшего лечение в удаленном медицинском центре, особенно при высокотехнологичных видах медицинской помощи;

- необходимость проведения внешней экспертизы клинического случая, в том числе в контексте мероприятий по контролю качества медицинской помощи;

- невозможность проведения очной консультации в актуальные сроки (по географическим, транспортным, погодным причинам).

В кардиологии в подавляющем большинстве случаев ТМК «врач – врач» осуществляется с передачей теле-ЭКГ в покое. Такие консультации осуществляются в условиях медицинских организаций или бригадами скорой медицинской помощи по месту нахождения пациента.

Дистанционная интерпретация электрокардиографии применяется в тех ситуациях, когда отсутствует специалист нужного профиля или уровня (также в случаях, когда очный вызов специалиста по временным или иным причинам менее оправдан, чем теле-ЭКГ); когда выявлены сложные или неясные изменения ЭКГ, требующие мнения более квалифицированного специалиста; когда необходим сравнительный анализ результатов исследований за некий период времени.

В целом ТМК с теле-ЭКГ в покое (как основной вид клинической телекардиологии) применяется при широком спектре показаний и состояний:

- острый инфаркт миокарда или подозрения на его наличие (часто необходимы повторные, иногда до нескольких раз в сутки, исследования ЭКГ; частота регистрации обусловлена нестабильностью кровообращения, наличием или риском развития осложнений и т. п.; при использовании телемедицины желательно зарегистрировать ЭКГ перед выпиской из стационара, непосредственно после неё, перед выходом на работу);

- предстоящая или перенесенная операция на сердце и крупных сосудах (больным этой группы показан динамический контроль ЭКГ, частота которого зависит от течения предоперационного и послеоперационного периодов);

- подозрение на заболевания сердца или высокий риск их развития (ЭКГ в динамике назначается для оценки изменений клинической картины, проведения дифференциальной диагностики и т. п.);

- изменения на ранее снятой ЭКГ, подозрения на наличие заболевания сердца или риска его развития (цель периодической регистрации ЭКГ – контроль за динамикой состояния);

- дестабилизация состояния у больных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы (появление или изменение характера болей в области сердца, прогрессирование сердечной или дыхательной недостаточности, развитие аритмий и т. п.);

- состояния, требующие интенсивного наблюдения, независимо от их вида, в целях контроля за жизненными функциями организма;

- различные заболевания при подозрении на вовлечение сердечно-сосудистой системы в патологический процесс;

- планируемое оперативное вмешательство (с целью выявления возможных противопоказаний к операции и уточнения степени операционного риска, возможного объема вмешательства, вероятных осложнений, тактики предоперационной подготовки и последующего лечения и т. д.);

- массовые профилактические обследования населения;

- экспертиза состояния здоровья отдельных профессиональных групп;

- случаи регистрации исходной ЭКГ для последующего сравнения;

- осуществление мероприятий по контролю качества электрокардиографических исследований;

- все остальные ситуации, когда регистрация ЭКГ предусмотрена стандартами оказания медицинской помощи.

Также существуют специальные показания (условно именуемые «ишемические», «аритмические» и «пейсмейкерные»), удобные для применения в рутинной лечебно-диагностической работе:

1. Ишемические:

- состояния, которые сопровождаются дискомфортом и болью в области сердца;

- динамическое наблюдение за пациентами с установленным диагнозом ишемической болезни сердца;

- уточнение диагноза острой и хронической сердечно-сосудистой патологии;

- контроль эффективности антиангинальной терапии;

- в случаях сложной дифференциальной диагностики;

- исключение острой сердечно-сосудистой патологии перед оперативными вмешательствами.

2. Аритмические:

- регистрация ЭКГ во время состояний, причиной которых являются возможные нарушения ритма и проводимости (синкопальные состояния и т. п.);

- динамическое наблюдение за пациентами с нарушением ритма и проводимости;
- контроль эффективности и своевременное (раннее) выявление побочных эффектов при терапии антиаритмичными средствами;
- выявление ситуаций, связанных с неэффективностью или нарушением работы искусственного водителя ритма.

3. Пейсмейкерные:

- контроль эффективности работы устройства;
- выявление ситуаций, связанных с неэффективностью или нарушениями в работе имплантируемого устройства.

Показания к проведению теле-ЭКГ-консультаций **в неонатологии:**

- гипоксия в родах, постгипоксическая кардиомиопатия;
- подозрение на наличие врожденного порока сердца;
- клинические проявления патологии сердечно-сосудистой системы (сердечные шумы, цианоз);
- мониторинг эффективности проведения медикаментозной терапии (допамин).

2.2. Проведение клинических телемедицинских консультаций

Телемедицинские консультации «врач – врач» проводятся:

- в экстренной форме (в срок 30–120 минут);
- в неотложной форме (в срок 3–24 часа);
- в плановой форме (в соответствии с установленными требованиями к срокам проведения консультаций).

Длительность ТМК определяют следующим образом:

- старт отсчета – получение запроса на проведение ТМК и необходимых документов консультирующей МО;
- финиш отсчета – получение запросившей организацией медицинского заключения или протокола консилиума врачей (как вариант – предоставление дистанционного доступа к таким документам с обязательным уведомлением).

Необходимость и форму проведения телемедицинской консультации (консилиума) устанавливает лечащий врач.

Если ТМК проводится только для вынесения заключения по результатам диагностических исследований, то необходимость и форму ее проведения может установить **как лечащий врач, так и медицинский работник, осуществляющий диагностическое исследование** (например, медицинская сестра фельдшерско-акушерского пункта, рентгенолаборант и т. д.).

В экстренной и неотложной ситуации возможен прямой запрос на синхронную телемедицинскую консультацию с предоставлением данных о пациенте непосредственно в процессе ее проведения. В кардиологии это типичная ситуация: при поступлении пациента в ургентном состоянии (например, с коронарным синдромом) в МО первичного звена проводится ТМК в кардиологическом диспансере с обязательной трансляцией ЭКГ.

Лечащий врач в плановом порядке обеспечивает проведение обследования пациента по заболеванию или состоянию, по которому требуется ТМК. Далее лечащий врач формирует направление на консультацию (согласно порядку оформления таких документов) и согласует его. На следующем этапе лечащий врач подготавливает клинические данные пациента (результаты осмотра, диагностических и лабораторных исследований, иные данные) в электронном виде и направляет их консультанту (участникам консилиума) либо обеспечивает дистанционный доступ к таким данным посредством телемедицинских технологий.

Аналогично осуществляются ТМК по результатам диагностических исследований (лучевых, электрокардиографических, иных).

Для осуществления телемедицинского консультирования необходимы:

- средство электронного документооборота;
- средство коммуникации;
- каналы связи;
- дополнительные средства (медицинские (телемедицинские) приборы, средства обеспечения безопасности, etc).

Средствами электронного документооборота (хранения, обработки, обмена медицинскими данными) выступают:

- ЕГИСЗ;
- государственные информационные системы в сфере здравоохранения субъектов РФ;
- медицинские информационные системы МО;
- иные информационные системы (далее – ИС), предназначенные для сбора, хранения, обработки и предоставления информации, касающейся деятельности медицинских организаций и предоставляемых ими услуг;
- программное обеспечение для работы с цифровым диагностическим оборудованием (электрокардиографы, томографы, рентген-аппараты, УЗ-аппараты и т. д.), в том числе интегрированное с перечисленными выше ИС;

- совокупности компьютерных файлов.

Средствами коммуникаций служат:

- корпоративная электронная почта, интегрированная с ИС в сфере здравоохранения;

- видеоконференцсвязь (аппаратные, программные решения);

- веб-чат, интернет-мессенджеры, интегрированные с ИС в сфере здравоохранения;

- голосовая связь (телефония, радио).

Для проведения телемедицинского консультирования используется широкий перечень современных телекоммуникационных средств. В зависимости от клинических задач, специфики работы и географического положения данной медицинской организации, объемов и способов финансирования следует выбирать оптимальное техническое решение.

Выше было сказано, что есть 2 основных компонента ТМК. Соответственно, средства электронного документооборота служат для обеспечения первого компонента – предоставления консультанту (консилиуму) оцифрованной медицинской информации о пациенте. А средства коммуникации обеспечивают второй компонент – эффективный диалог, обратную связь.

Для проведения ТМК консультируемый медицинский работник формирует запрос на ТМК, содержащий оформленное должным образом направление (в соответствии с действующей нормативной базой) и клинические данные о пациенте.

Клинические данные могут предоставляться в двух видах: полном (карта стационарного (амбулаторного) пациента) и обобщенном (выписка-эпикриз).

Полный вариант реализуется путем предоставления дистанционного доступа ко всему объему имеющейся медицинской документации пациента. Второй – путем подготовки специальной **выписки**, отражающей наиболее важные данные. В общем виде она может иметь следующую **структуру**:

- короткий эпикриз (идентификатор пациента, пол, возраст, диагноз, жалобы, критичные анамнестические данные, общий и локальный статус);

- результаты дополнительных обследований (лабораторных, инструментальных, радиологических и т. д.), критичные для диагностики и определения тактики лечения;

- вопросы к консультанту.

При подготовке отдельной выписки для телемедицинского консультирования должны соблюдаться следующие принципы:

1. Принцип качества. Включает как технические характеристики передаваемой информации (контрастность, сохранение цветовой палитры, четкость изображения), так и соблюдение медицинских стандартов, технологий, протоколов процедур и исследований.

2. Принцип полноты. Для ТМК необходимо представлять оптимальный объем информации о каждом направляемом материале.

3. Принцип объективности. Возможность проведения консультантом независимого анализа представленной информации, позволяющего вынести обоснованное заключение, даже если оно полностью противоречит мнению консультируемого медицинского работника.

Клиническая информация для ТМК накапливается в процессе стандартных процедур: опроса, осмотра, диагностического исследования пациента с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, а также с учетом особенностей и возможностей телемедицинского обследования пациента в кардиологии (см. выше).

Предпочтительным является вариант предоставления полного или частичного доступа к данным пациента, находящимся в информационной системе.

Для обмена медицинскими данными используются различные стандарты. Наибольшее значение имеют:

1. HL7 (Health Level 7) – универсальный стандарт для медицинской документации.

2. EDF+ (European Data Format+) – открытый стандарт для обмена и хранения многоканальных биомедицинских сигналов (в том числе, ЭКГ, суточного мониторинга по Холтеру, иных электрофизиологических методов исследований).

3. SCP-ECG (Standard Communication Protocol – Computer-Assisted Electrocardiography) – стандарт для обмена ЭКГ-сигналами.

4. DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) – отраслевой стандарт создания, хранения, передачи и визуализации медицинских изображений и документов.

Типовые сценарии телемедицинского консультирования (синхронного и асинхронного):

1. ТМК на основе медицинской информационной системы:
 - согласование проведения телеконсультации (телефония, веб-чат, мессенджер, далее – средство связи);
 - предоставление эксперту дистанционного (полного или частичного) доступа к медицинской карте пациента по защищенному каналу;

- аналитическая работа эксперта;
- опционально – обсуждение (с помощью средства связи, видеоконференцсвязи), запрос дополнительных данных, трансляция диагностических данных (при наличии показаний и технической возможности), дискуссия;

- размещение заключения в медицинской информационной системе.

2. ТМК на основе корпоративной электронной почты:

- согласование проведения телеконсультации (средство связи);
- отправка выписки из медицинской карты эксперту по корпоративной электронной почте;

- аналитическая работа эксперта;
- опционально – обсуждение путем переписки или с помощью средства связи, видеоконференцсвязи, передача дополнительных данных, трансляция диагностических данных, дискуссия;

- отправка заключения (предоставление к нему доступа).

3. ТМК на основе видеоконференций:

- согласование проведения телеконсультации (средство связи);
- отправка выписки из медицинской карты эксперту по защищенным каналам связи, корпоративной электронной почте;

- аналитическая работа эксперта;
- проведение видеоконференции, трансляция диагностических данных (опционально), дискуссия;

- отправка заключения (предоставление к нему доступа).

4. ТМК на основе трансляции данных (телеметрии):

- согласование проведения телеконсультации (средство связи);
- отправка данных телеметрии по линии связи (кабельной, мобильной, радио и т. д.);

- расшифровка данных;
- аналитическая работа эксперта;
- дискуссия (средство связи);

- отправка заключения (предоставление к нему доступа).

В результате ТМК «врач – врач» формируется **медицинское заключение и/или протокол консилиума врачей**, в том числе этот документ может содержать:

- оценку состояния здоровья пациента;
- уточнение диагноза;
- интерпретацию и описание результатов диагностических исследований;

- прогноз;

- тактику медицинского обследования и лечения;
- обоснование целесообразности перевода в специализированное отделение МО или медицинской эвакуации.

Требования к информационно-структурному наполнению рекомендаций эксперта:

1. Диагноз заболевания – окончательный или предварительный, в последнем случае обосновывается невозможность постановки точного диагноза, описываются алгоритмы дифференциальной диагностики, перечень дополнительных исследований для уточнения диагноза.

2. Рекомендации по лечению (реабилитации, профилактике). Они должны включать:

а) для медикаментозного лечения – указание препаратов, дозировок, схем, длительности курсов терапии;

б) для оперативного лечения – название операции, рекомендации по технике ее выполнения с описанием особенностей, если они имеются;

в) при невозможности однозначных рекомендаций по лечению – альтернативные варианты с описанием алгоритмов их выбора.

3. Ответы на другие поставленные перед консультантом вопросы, если таковые сформулированы при направлении на консультацию, а также иные сведения, которые консультант считает необходимым сообщить.

4. При необходимости – обоснование и условия направления пациента на очную консультацию (обследование, лечение, в том числе оперативное).

Подписанное медицинское заключение (протокол консилиума врачей) направляется в электронном виде консультируемому медицинском работнику или обеспечивается дистанционный доступ к этому документу и сопутствующим материалам.

Телемедицинское консультирование документируется аналогично рутинным лечебно-диагностическим мероприятиям. Соответствующие заполненные формы медицинской отчетной документации вносятся в карты стационарных (амбулаторных) больных с использованием усиленной квалифицированной электронной подписи. Требования к хранению результатов телемедицинских консультаций описаны выше.

Ответственность и типичные ошибки. Консультант и врачи – участники консилиума несут ответственность за рекомендации, представленные по результатам консультации (консилиума) с примени-

ем телемедицинских технологий, в пределах данного ими медицинского заключения.

Типичные ошибки при проведении телемедицинского консультирования (по В. М. Леванову)⁵ :

1. Технические:

- несовместимость или особенности настроек программного обеспечения;

- неадекватные характеристики канала связи;

- невозможность чтения графических файлов, созданных в редко используемых форматах;

- затруднения при открытии файлов, имеющих экстремально большой объем;

- отсутствие программного обеспечения для чтения файлов специальных исследований (например, холтеровского мониторирования ЭКГ).

2. Организационные:

2.1. Со стороны консультируемого:

- неправильный выбор МО, профиля телеконсультации, специальности консультанта;

- отсутствие договоренности между центрами о возможности и условиях проведения телеконсультации, несогласованность времени ее проведения, состава участников, сроков получения заключения, необходимость присутствия пациента.

2.2. Со стороны консультанта:

- недостаточная полнота ответов на поставленные вопросы;

- погрешности в документальном оформлении заключения;

- задержки сроков проведения телеконсультации (оформления заключения).

3. Содержательные:

3.1. При подготовке текстовой информации:

- неадекватное описание общего или локального статусов из-за неполного обследования, неполноценного сбора данных осмотра и физикального обследования и (или) неправильной их трактовки;

- передача консультанту выводов, содержащих искажения субъективного характера (например, в неврологии при описании патологических рефлексов, координаторных проб);

⁵ Типичные ошибки при проведении телеконсультаций / В. М. Леванов [и др.] // Мед. альм. 2014. № 1 (31). С. 15–18.

- неполный сбор/передача данных анамнеза (например, бытовых условий жизни пациента при решении вопроса о выборе тактики лечения во фтизиатрии);

- неточности формулировки развернутого диагноза, включающего основное и сопутствующие заболевания, их осложнения в соответствии с принятой классификацией;

- отсутствие указания точной даты (проведения исследований, постановки/удаления различных катетеров, начала применения медикаментозных препаратов), длительности проведения искусственной вентиляции легких (далее – ИВЛ), реанимационных мероприятий, нахождения в коме (отсутствие сведений о связанных осложнениях – переломах ребер, гемопневмотораксе, цистите, пневмонии и т. д.);

- слишком общая формулировка вопросов абонента.

3.2. При подготовке визуальной информации:

- низкое качество оцифровки материалов (при сканировании, фотографировании), приводящее к потере диагностически значимой информации;

- отсутствие необходимых навыков создания видеоматериалов (операций, осмотров, исследований), что приводит к снижению их качества, выбору неадекватно близких или удаленных планов съемки, слишком коротким или наоборот затянутым видеофрагментам;

- неадекватно большие объемы файлов визуальных изображений, что может быть, например, связано со стремлением максимально использовать возможности планшетного сканера при сканировании рентгенограммы;

- отсутствие топографической привязки выбранного визуального фрагмента к общему изображению, например, при выборе отдельных кадров морфологических материалов с большим увеличением;

- избыточное число файлов изображений (например, магнитно-резонансных томограмм), часть которых не несет информацию о патологическом процессе или дублирует ее;

- неквалифицированный отбор срезов при подготовке к передаче результатов томографии (например, отображающих лишь участок наибольшего поражения и не содержащих другой полезной для консультанта информации).

Указанные ошибки профилактуются тщательным менеджментом телемедицинской деятельности и системной подготовкой кадров.

2.3. Метрики качества

Результативность применения клинического телемедицинского консультирования в кардиологии оценивают по параметрам двух категорий:

1. Влияние ТМК на процесс оказания медицинской помощи. Для оценки влияния ТМК на процесс оказания медицинской помощи используют следующие параметры:

1) удельный вес успешного проведения лечения по месту первичного поступления профильного пациента;

2) удельный вес тромбозисов на догоспитальном этапе;

3) хронометраж предоставления неотложной медицинской помощи, в частности, при применении теле-ЭКГ на догоспитальном этапе:

- время «дверь – баллон» («door-to-balloon») – промежуток от поступления пациента до раздутия баллона в инфаркт-связанной артерии (мин);

- время от вызова (прибытия) СМП до начала тромбозиса на догоспитальном этапе;

4) уровень и динамика финансовых затрат на логистику.

5) коэффициент направлений пациентов по итогам ТМК в медицинские организации более высокого уровня (K_n):

$$K_n = 100 \times N / M,$$

где N – количество пациентов данной медицинской организации, которые на протяжении отчетного периода были направлены на вышестоящий уровень по итогам ТМК;

M – общее количество пациентов, которые обратились в данную медицинскую организацию на протяжении отчетного периода.

2. Методологическое качество ТМК представляет собой объективизацию результативности и функциональности процесса ТМК. Ключевой метрикой качества телемедицинской консультации является ее релевантность.

Релевантность телемедицинской консультации – соответствие ответа консультанта информационно-медицинским потребностям консультируемого медицинского работника. Релевантность определяется путем заполнения специальных опросников (табл. 2.1, 2.2) с последующей математической обработкой полученных результатов (описательная статистика).

Таблица 2.1

Шкала для субъективной оценки релевантности телеконсультации

Баллы	Характеристика телеконсультации
1	Несоответствие ответов поставленным вопросам
2	Неполное соответствие ответов поставленным вопросам, нечеткость формулировок и рекомендаций
3	Полное соответствие ответов вопросам, наличие дополнительной подтверждающей информации (текстов статей, ссылок на публикации и интернет-ресурсы, демонстрация аналогичных клинических случаев)

Таблица 2.2

Опросник для определения релевантности телеконсультации (ТМК)

Вопросы		Баллы
1. Срочность, ТМК проведена:		
	ранее оговоренных/необходимых сроков	3
	в оговоренные/необходимые сроки	3
	позже оговоренного/необходимого срока	2
	в сроки полной потери актуальности	1
2. Соответствие ответов:		
	полное соответствие ответов поставленным вопросам	3
	частичное соответствие ответов поставленным вопросам, нечеткость формулировок и рекомендаций	2
	несоответствие ответов поставленным вопросам	1
3. Наличие дополнительной информации по теме ТМК (текстов статей, ссылок на публикации и ресурсы интернет, демонстрация аналогичных клинических случаев):		
	да	3
	нет	1
4. Влияние ТМК на лечебно-диагностическую программу:		
	полностью принята тактика консультанта/существенное изменение тактики	3
	коррекция отдельных этапов	2
	подтверждение программы	2
	отказ от рекомендаций удаленного консультанта	1
5. Запрос дополнительных диагностических данных:		
	не было запроса/диагностические методы, доступные абоненту	3
	методы, доступные абоненту с вложением значительных затрат (труд, финансы)	2
	методы, недоступные абоненту	1

Вопросы		Баллы
6. Консультантом предложено:		
	одна программа лечебно-диагностических действий	3
	несколько программ лечебно-диагностических действий	2
	изложены предпосылки к формированию программы	1
7. Проводился консилиум (несколько дистанционных консультантов):		
	да	3
	нет	1
8. Была ли транспортировка пациента после ТМК или личный вызов консультанта:		
	да	1
	нет	3

С помощью субъективной и объективной оценки релевантности можно исследовать качество отдельной телемедицинской консультации или определить удельный вес высоко-, средне- и низкорелевантных телеконсультаций в некой совокупности (выборке).

Качественные индикаторы ТМК рассчитываются для некой совокупности (выборки) телемедицинских консультаций, например, проведенных в определенный период времени или с помощью данной технологии. К качественным показателям относятся:

- показатель наличия/отсутствия ответа консультанта (A);
- показатель средней длительности (T);
- среднее количество ответов консультантов (Aq) и их конкордантность (k, W);
- своевременность телеконсультаций (Pt);
- качество телеконсультаций (Pq);
- динамика количества ТМК за определенный период времени.

Первые три показателя наиболее простые. Показатель наличия/отсутствия ответа консультанта может иметь два значения: 0 – отсутствие ответа, 1 – наличие ответа. Имея совокупность телеконсультаций с помощью A -показателя и знакового статистического критерия, можно определить удельный вес состоявшихся и несостоявшихся ТМК. T -показатель рассчитывается для совокупности ТМК как среднее арифметическое: в числителе – сумма длительностей всех ТМК, в знаменателе – количество ТМК. Аналогично рассчитывается показатель среднего количества ответов – Aq : где в числителе – сумма количеств ответов, в знаменателе – количество ТМК.

Конкордантность (согласованность) рекомендаций консультантов рассчитывается с помощью стандартных статистиче-

ских методик: при наличии двух экспертов используется карра-статистика (k), при наличии трех и более экспертов – коэффициент Кендала (W).

Своевременность телеконсультаций рассчитывается по формуле:

$$P_t = \frac{m(t \leq t_{\text{доп}})}{n_t},$$

где в числителе – количество своевременных ТМК за допустимое (определенное) время, в знаменателе – общее количество ТМК за тот же период времени.

Качество ТМК P_q рассчитывается по формуле:

$$P_q = \frac{m}{n},$$

где m – количество ТМК допустимого качества;

n – общее количество ТМК.

Под «качеством ТМК» в этом контексте понимают релевантность (удельный вес высоко-, средне- или низкорелевантных ТМК) и/или некую произвольную оценку, например, количество телеконсультаций при которых было получено более одного ответа.

С помощью двух последних критериев рассчитывается **вероятность эффективной телемедицинской консультации** (P_{tk}):

$$P_{tk} = P_t \times P_q.$$

Чем ближе P к единице, тем выше вероятность проведения эффективных ТМК. То есть, в таком случае, можно оценить деятельность телемедицинской системы в целом и, более того, спрогнозировать эффективность проведения телемедицинского консультирования, например, при использовании того или иного инженерного, клинического, организационного, экономического решения.

Для максимальной объективности анализ результативности клинических телемедицинских консультаций должен проводиться комплексно.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое телемедицинское консультирование «врач – врач»? Каковы типичные клинические ситуации для его применения в кардиологии?

2. Каковы цель и задачи телемедицинского консультирования «врач – врач»?

3. Ограничено ли применение телемедицинского консультирования дистанционным взаимодействием врачей? Приведите примеры, подтверждающие ответ.

4. Каковы показания к применению ТМК «врач – врач» в кардиологии?

5. Какой основной вид телемедицинского обследования применяется при клиническом ТМК в кардиологии?

6. Опишите процесс ТМК «врач – врач».

7. Какие технические средства могут применяться для ТМК «врач – врач» в кардиологии?

8. Допустимо ли назначение медикаментозной терапии при ТМК «врач – врач»?

9. Охарактеризуйте документы, которые могут быть сформированы по итогам ТМК «врач – врач».

10. Какую ответственность несет врач-эксперт по результатам ТМК?

Тестовые задания

Задание 1. Фельдшер бригады скорой медицинской помощи производит осмотр пациента Р. 67 лет. Больной предъявляет жалобы на приступ загрудинной боли сжимающего характера, который продолжается более 30 минут, интенсивность боли связана с дыханием. В анамнезе – нестабильная стенокардия.

Какую телемедицинскую процедуру оптимально использовать в данном случае:

- А. Теле-ЭКГ.
- В. Телемониторинг.
- С. Телеаускультацию.
- Д. Телеэхокардиографию.
- Е. Телерадиологию.

Задание 2. Больная Ю. 63 лет находится на стационарном лечении в кардиологическом отделении с диагнозом атеросклероз,

митральная недостаточность. С целью уточнения тактики ведения, возможностей хирургического лечения планируется проведение асинхронной ТМК с предоставлением эксперту результатов лучевых обследований.

Какой формат данных необходимо использовать в этой ситуации:

- A. JPEG.
- B. DICOM.
- C. WAV.
- D. SCP-ECG.
- E. PDF.

Задание 3. У новорожденного Л. (возраст – 2 дня) при осмотре обнаружен выраженный цианоз, диспноэ, грубый систолический шум во II–III межреберьях, эффект от кислородотерапии отсутствует. Для уточнения диагноза и тактики лечения планируется выполнение телемедицинской процедуры.

Какую телемедицинскую процедуру оптимально использовать в данном случае:

- A. Индивидуальный телемониторинг.
- B. Клиническую биотелеметрию.
- C. Синхронную телеэхокардиографию.
- D. Асинхронную телеконсультацию.
- E. Телеконсультацию с трансляцией аускультативной картины.

Задание 4. В N-ском районе производится оснащение учреждений первичного звена медико-санитарной помощи телекардиологическим оборудованием.

Какой вид электрокардиографа с телемедицинскими функциями целесообразно использовать в данной ситуации:

- A. 12-канальный аналоговый.
- B. 3-канальный цифровой.
- C. 1-канальный портативный.
- D. 6-канальный цифровой.
- E. 12-канальный цифровой.

Задание 5. Больной Д. 72 лет обратился за помощью в М-скую районную больницу с жалобами на слабость, долговременную колющую боль в левой половине грудной клетки, боль отдает в левую руку; в течение 10 лет страдает ишемической болезнью сердца; обычный прием нитроглицерина облегчения не принес. Больной

обратился в больницу в 3:00 ночи. В результате отсутствия ночью врача функциональной диагностики ЭКГ-исследование не проводилось. До 8:00 утра больной находился под наблюдением дежурного врача-терапевта, в 8:15 – exitus letalis. Потенциально данную проблему можно было решить с помощью телемедицины. Какую телемедицинскую процедуру нужно было использовать для предупреждения такого случая:

- A. Телемониторинг ЭКГ с использованием радиосигнала.
- B. Теле-ЭКГ.
- C. Телемедицинское консультирование с трансляцией эхокардиографии.
- D. Телемедицинский скрининг.
- E. Телеаускультацию посредством видеоконференцсвязи.

Эталоны решения:

1 – A, 2 – B, 3 – C, 4 – E, 5 – B

Глава 3

ТЕЛЕМЕДИЦИНСКОЕ КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ ПАЦИЕНТОВ (ЗАКОННЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ) В КАРДИОЛОГИИ

Телемедицинское консультирование «пациент – врач» – дистанционное обсуждение клинических или организационных вопросов, формулируемых пациентом (законным представителем) в процессе самостоятельного обращения к медицинскому работнику (в медицинскую организацию) с применением телемедицинских систем. Выбор консультирующей медицинской организации и врача-консультанта при оказании медицинской помощи с применением телемедицинских технологий в рамках программы государственных гарантий осуществляется в установленном законодательством Российской Федерации порядке.

ТМК «пациент – врач» могут быть:

1. Первичными – проводятся без предварительного установления диагноза и назначения лечения на очном приеме.
2. Вторичными – проводятся после предварительного установления диагноза и назначения лечения на очном приеме.

ТМК «пациент – врач» проводятся:

- в экстренной форме (в срок 30–120 минут);
- в неотложной форме (в срок 3–24 часа);
- в плановой форме (в соответствии с установленными требованиями к срокам проведения консультаций).

Также сроки могут определяться договором на оказание возмездных медицинских услуг.

Задачи телемедицинского консультирования «пациент – врач»:

- профилактика;
- сбор и анализ жалоб, данных анамнеза;
- оценка эффективности лечебно-диагностических мероприятий;
- медицинское наблюдение за состоянием здоровья пациента;
- принятие решения о необходимости проведения очного приема.

Участники ТМК «пациент – врач»:

- пациент и (или) его законный представитель;
- медицинский работник (лечащий врач, уполномоченные сотрудники (врачи и средний медицинский персонал в меру своих компетенций)).

ТМК «пациент – врач» могут быть синхронными (в режиме реального времени) или асинхронными (отложенными) в полной аналогии с ТМК «врач – врач».

С системотехнической точки зрения данная форма применения телемедицины мало чем отличается от ТМК «врач – врач». Однако для его проведения широко применяются иные ИС, разработка и поддержка которых осуществляется ИТ-компаниями (операторами иных ИС). Технически для обеспечения преемственности медицинской помощи, точного анализа и корректного учета предусматривается интеграция иных информационных систем и информационных систем медицинских организаций.

Для ТМК «пациент – врач» наиболее востребованы чаты, мессенджеры и видеоконференции, являющиеся компонентами специализированных защищенных информационных систем (медицинских организаций, иных и т. д.

Идентификация и аутентификация участников ТМК «пациент – врач» производится с помощью единой системы идентификации и аутентификации («Госуслуги»), с которой интегрируются информационные технологии, непосредственно применяемые для дистанционного взаимодействия.

Проведение ТМК «пациент – врач» в кардиологии осуществляется в соответствии с методикой опроса при телемедицинских консультациях «пациент – врач» (см. главу 1), а также – принятыми правилами, порядками, стандартами и протоколами оказания медицинской помощи.

Телемедицинской консультации обязательно предшествует оформление письменного информированного добровольного согласия пациента (законного представителя).

В результате ТМК «пациент – врач» формируется медицинское заключение. В зависимости от вида ТМК – первичная или вторичная – заключение может содержать различный объем рекомендаций. В любом случае заключение направляется пациенту (законному представителю) в электронном виде или к данному документу обеспечивается дистанционный доступ посредством информационной системы. В обязанности врача-консультанта входит детальное разъяснение заключения и рекомендаций, информирование и обучение пациента, а также – обеспечение преемственности.

Важнейший методический и организационный компонент организации ТМК «пациент – врач» – исчерпывающее информирование пациента, в том числе путем публикации в интернет. В соответствии с законодательством оно осуществляется как МО, так и оператором иных ИС (при его наличии) и включает сведения о консультирующей МО, участвующей в оказании консультации; об организации, являю-

щейся оператором иных ИС; о консультанте, враче – участнике консилиума; порядке и условиях оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий; об информационных системах, используемых при консультации, и операторах указанных систем. Детальный список содержится в Порядке организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий.

3.1. Первичная и вторичная телемедицинские консультации

Первичная ТМК «пациент – врач» – это форма оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий, которая отличается максимальными рисками (для всех ее участников) и минимальной результативностью. В таком случае пациент (законный представитель) впервые обращается к конкретному врачу-индивидууму посредством специальной телемедицинской системы медицинской организации или сетевого сервиса (агрегатора) телемедицинских услуг. Врач не имеет исходных сведений о пациенте, а получаемые в процессе данные чрезвычайно сомнительны в плане их валидности. Весь процесс носит крайне субъективный характер.

Данная процедура является наиболее новым способом применения телемедицины, формирование ее методологии началось всего несколько лет назад и активно продолжается в настоящее время. Поэтому первичные ТМК «пациент – врач» имеют значительные ограничения для практического использования.

В целом первичные ТМК «пациент – врач» проводятся по ограниченному числу показаний (патологических состояний, жалоб), которые в основном сводятся к поражениям кожных покровов (высыпаниям различного характера), сезонным и бытовым аллергиям, острым респираторным заболеваниям, нескольким видам заболеваний мочеполовой системы, нескольким отдельным симптомам (умеренная диарея, умеренное растяжение связок и т. д.). Также при формировании показаний осуществляется их детализация с учетом гендерно-возрастных признаков.

Формирование списка показаний для первичных ТМК основано исключительно на результатах научных исследований, посвященных сравнительному изучению дистанционной и очной форм оказания медицинской помощи. Это означает, что в перечень нозологии попадают синдромы, ситуации, для которых достоверно доказана идентичность телемедицинской и очной диагностики, принятия решений (качество, результативность и безопасность очного и теле-

медицинского консультирования, как минимум, равнозначны). При подаче пациентом запроса на первичную ТМК пациенту предлагается указать одно или несколько состояний, которые являются причинами для обращения. При несоответствии предъявляемых жалоб показаниям пациенту автоматически рекомендуется (назначается) очный прием.

Применение первичных ТМК «пациент – врач» в кардиологии резко ограничено. В настоящее время отсутствуют научно обоснованные показания для их проведения при первоначальном указании пациентами жалоб, свидетельствующих о возможном заболевании сердечно-сосудистой системы.

В случае обоснованной необходимости процесс проведения первичной ТМК пациента (законного представителя) в кардиологии осуществляется в соответствии с методикой опроса при телемедицинских консультациях «пациент – врач», а также принятыми правилами, порядками, стандартами и протоколами оказания медицинской помощи.

При проведении первичных ТМК пациентов (законных представителей) с признаками сердечно-сосудистых заболеваний необходимо учитывать, что дистанционное взаимодействие осуществляется в условиях резко ограниченной информации и максимально высоких рисков как для лица, обратившегося за консультацией, так и для медицинского работника. В кардиологии при необходимости проведения первичных ТМК следует придерживаться следующих принципов:

1. В такой ситуации ТМК должно быть направлено на решение навигационно-информационной задачи – предоставление пациенту (законному представителю) сведений по вопросам организации, финансирования и логистики кардиологической помощи.

2. В результате ТМК обязательно должен быть назначен очный прием.

3. Для проведения первичных ТМК обязательным является наличие сценария опроса пациента (разветвленного алгоритма с базовыми, специальными вопросами, «критичными точками» и указаниями на запрос дополнительных данных).

4. Первичная ТМК «пациент – врач» не должна быть дискретным явлением. Врач-консультант должен быть вовлечен в дальнейшую судьбу пациента, в том числе контролировать выполнение рекомендаций, оценить результативность, провести вторичные очные или дистанционные приемы.

5. Предоставление первичной ТМК должно быть скоординировано с лечащим врачом медицинской организации, в которой пациент постоянно получает лечение. Такая координация включает: выяснение полного имени и места работы лечащего врача; предоставление копии заключения по результатам ТМК лечащему врачу или медицинской организации. На международном уровне общепринята методика работы, которая подразумевает обязательное информирование лечащего врача или медицинской организации о факте проведения ТМК, направление копии заключения по цифровым каналам связи с соблюдением требований к безопасности. Либо лечащему врачу может быть предоставлен доступ к электронной медицинской карте пациента, созданной в рамках первичной ТМК.

6. В любой ургентной ситуации, возникшей во время первичной ТМК «пациент – врач», консультант обязан организовать предоставление пациенту экстренной и неотложной медицинской помощи.

В результате первичной ТМК «пациент – врач» формируется медицинское заключение, которое может содержать рекомендации пациенту (законному представителю) о необходимости проведения предварительных обследований в случае принятия решения о необходимости проведения очного приема.

Вторичная ТМК «пациент – врач» – это способ оказания амбулаторной медицинской помощи с применением телемедицинских технологий. В таком случае пациент проходит стационарное лечение или посещает очный прием, в результате которых определяется диагноз и назначается лечение. Далее, находясь на амбулаторном этапе, пациент (законный представитель) дистанционно обращается за консультацией к лечащему врачу или в медицинскую организацию, на базе которой происходило очное консультирование или стационарное лечение. В таком случае процесс имеет ограничения, но в целом умеренно объективного характера. Пациент известен консультанту лично или посредством медицинской документации, находящейся в архиве консультирующей МО.

Основные задачи вторичных ТМК «пациент – врач»:

- контроль эффективности проводимой терапии и обеспечения приверженности;
- своевременное выявление и профилактика рисков;
- обеспечение качества жизни;
- выписка электронных рецептов.

Последнее, в том числе с экономических позиций, особенно актуально для лиц, страдающих хроническими неинфекционными заболеваниями.

Вторичные ТМК «пациент – врач» успешно применяются для амбулаторного сопровождения пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Процесс проведения вторичного ТМК пациента (законного представителя) в кардиологии осуществляется в соответствии с методикой опроса при телемедицинских консультациях «пациент – врач» (см. главу 1), а также принятыми правилами, порядками, стандартами и протоколами оказания медицинской помощи.

Для проведения вторичных ТМК желательным является наличие сценария опроса пациента (разветвленного алгоритма с базовыми, специальными вопросами, «критичными точками» и указаниями на запрос дополнительных данных), что стандартизирует процесс услуги и облегчает ее документирование, а также способствует снижению риска.

Во время вторичной ТМК «пациент – врач» происходит дистанционная интерпретация жалоб, данных опроса по системам, иных условно-объективных данных, полученных от пациента в процессе опроса с применением телемедицинских технологий. В результате могут быть сделаны выводы о характере течения патологического процесса, эффективности лечебной программы, появлении рисков и признаков осложнений, необходимости очного осмотра и т. д. Процесс происходит в условиях ограниченной информации. Для повышения его объективности – особенно у пациентов с хроническими заболеваниями сердечно-сосудистой системы – рационально комбинированное использование дистанционного наблюдения за состоянием здоровья (см. главу 4) и вторичных ТМК при необходимости.

В результате вторичной ТМК «пациент – врач» формируется медицинское заключение, в том числе оно может содержать:

- корректировку ранее назначенного лечения;
- формирование рецепта на лекарственный препарат в форме электронного документа;
- назначение необходимых дополнительных обследований;
- рекомендации о необходимости проведения предварительных обследований в случае принятия решения о необходимости проведения повторного очного приема.

Также медицинское заключение может представлять собой справку в форме электронного документа.

Ответственность, минимизация рисков. Дистанционное взаимодействие – консультирование – «пациент – врач» всегда происходит в условиях ограниченной информированности врача о реальном состоянии здоровья пациента. Данные, сообщаемые или

присылаемые пациентом лично, всегда подлежат критическому анализу с позиций их достоверности, полноты, целостности и диагностической ценности.

В кардиологии необходимо стремиться к минимизации числа первичных телемедицинских консультаций «пациент – врач», а вторичные применять преимущественно совместно с дистанционным наблюдением за состоянием здоровья пациента (телемониторингом).

В процессе дистанционного взаимодействия «пациент – врач» необходимо особенно тщательно профилактировать ятрогении (табл. 3.1).

При телемедицинском консультировании пациентов (законных представителей) с признаками сердечно-сосудистых заболеваний, особенно первичном, рекомендуется:

- начинать заключение с фразы «На основании данных, которые были сообщены пациентом (законным представителем), можно сделать следующие выводы/дать рекомендации...»;

- при формулировке синдромов обязательно использовать формулировку «предположительный синдром ... (?), требующий дифференциальной диагностики ...»;

- заключение не должно содержать коммерческих названий и доз препаратов;

- в любом случае в конце заключения поместить рекомендацию очно посетить врача.

Таблица 3.1

Типичные врачебные ошибки при телемедицинских консультациях «пациент – врач»

Ошибки	Основные негативные последствия
Игнорирование базовых принципов и требований пропедевтики при опросе пациента (применение необоснованно коротких онлайн опросников; отсутствие детализации жалоб и характеристик состояния)	Врачебные ошибки, ятрогении Риски для жизни и здоровья пациента Риск этического и юридического урона для медицинской организации
Пренебрежение принципами преемственности помощи, в том числе отсутствие данных: о лечащем враче, документирования телемедицинских консультаций; электронной медицинской карты	Недоступность для лечащего врача информации о результатах ТМК и сделанных назначениях Невозможность корректировки плана ведения больного

Ошибки	Основные негативные последствия
Отклонение от принятых клинических протоколов и стандартов при формулировании рекомендаций, назначении исследований	Риск финансовых потерь при работе в системе медицинского страхования Снижение качества медицинской помощи

Факт дистанционного предоставления консультации на возмездной основе не является поводом для того, чтобы врач «шел на поводу» у пациента, корректируя свои выводы и, особенно, делая назначения под давлением. Отметим, что для телемедицины «пациент – врач» разрабатываются специальные приемы и методы, направленные на повышение этичности и комфортности процесса прямого взаимодействия медицинского работника и пациента, в том числе с учетом культурных, этнических, религиозных и иных характеристик.

В соответствии с законодательством Российской Федерации при ТМК «пациент – врач» консультант несет ответственность за рекомендации, предоставленные по результатам консультации (консилиума врачей) с применением телемедицинских технологий, в пределах данного им медицинского заключения. При возникновении в процессе ТМК «пациент – врач» экстренной или неотложной ситуации консультант обязан обеспечить экстренное реагирование.

Малейшие сомнения врача-консультанта в валидности и целостности представленных данных, оценке состояния пациента, устойчивости и качестве работы технических средств и т. д. являются безусловным основанием для отказа в ТМК и направлении пациента на очный прием.

3.2. Метрики качества

Ключевые подходы обеспечения качества ТМК «пациент – врач»:

1. Соблюдение принятых клинических рекомендаций, правил, протоколов и стандартов медицинской помощи.
2. Наличие и scrupulous соблюдение валидного порядка телемедицинского обследования.
3. Обязательное этапное обучение персонала.
4. Формирование перечня индикаторов эффективности и их постоянный мониторинг (индикаторы характеризуют качество телемедицинского обследования, удовлетворенность пациентов, исходы и маршрутизацию).

5. Обеспечение отказоустойчивости технических средств.

Критерии качества сервиса телемедицинского консультирования «пациент – врач»:

1. Деятельность в полном соответствии с национальным законодательством, соблюдение норм этики и деонтологии.

2. Системное обучение и повышение квалификации персонала.

3. Получение информированного согласия пациента.

4. Наличие перечня показаний (состояний), доступного для клиентов.

5. Автоматизированный контроль причин обращения за ТМК на основе перечня показаний (состояний).

6. Применение валидного порядка ведения опроса пациента, доступного для экспертного контроля.

7. Формирование заключений и рекомендаций на основе принятых нормативов, клинических протоколов, стандартов медицинской помощи.

8. Ведение установленных форм медицинской документации.

9. Обеспечение преемственности, интеграция сервиса в систему здравоохранения.

10. Осознание полной ответственности за пациента.

11. Объективный контроль результатов работы.

Стандартной практикой является анкетирование пациентов (законных представителей) для определения уровня удовлетворенности сервисом, релевантности оказанных консультаций.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое телемедицинское консультирование «пациент – врач»?

2. В чем сходство и различие ТМК «врач – врач» и «пациент – врач»?

3. Каким образом обеспечивается безопасность дистанционного взаимодействия врача и пациента (законного представителя)?

4. Охарактеризуйте задачи и особенности первичного телемедицинского консультирования «пациент – врач».

5. Охарактеризуйте задачи и особенности вторичного телемедицинского консультирования «пациент – врач».

6. Какой вид обследования является основным при ТМК «пациент – врач»? Охарактеризуйте его особенности.

7. Какие документы могут быть сформированы по итогам ТМК «пациент – врач»?

8. Допустимо ли назначение медикаментозной терапии при ТМК «пациент – врач»?

9. Допустимо ли назначение диагностических исследований при ТМК «пациент – врач»?

10. Какие метрики качества можно использовать при анализе эффективности ТМК «пациент – врач»?

Тестовые задания

Задание 1. Больная Д. 42 лет после стационарного лечения в кардиологическом отделении по поводу синдрома слабости синусового узла выписана на амбулаторное лечение.

Какой оптимальный вариант амбулаторного сопровождения с применением телемедицинских технологий может быть ей предложен:

- А. Первичная ТМК.
- В. Вторичная ТМК.
- С. Телемониторинг с вторичными ТМК.
- Д. Телемониторинг.
- Е. Радиотелемониторинг.

Задание 2. Мужчина Я. 40 лет обратился за первичной ТМК в сервис, поддерживаемый N-ским областным кардиологическим диспансером. В процессе беседы с врачом мужчина предъявил жалобы на головокружения, периодические подъемы артериального давления до 140/90, приступы учащенного сердцебиения, сопровождающиеся страхом и слабостью, чувством давления за грудиной.

Какой характер рекомендаций должен быть сделан консультантом:

- А. Назначение медикаментозной терапии с выпиской электронного рецепта.
- В. Направление на очный осмотр с предварительным выполнением УЗИ надпочечников.
- С. Профилактические мероприятия, дистанционный контроль состояния здоровья.
- Д. Предположительный диагноз
- Е. Предположительный диагноз и назначение медикаментозной терапии.

Задание 3. Пациент Д. 54 лет находится на программе телемониторинга ЭКГ после стационарного лечения в кардиологическом отделении по поводу острого нарушения ритма сердца. Обратился

за вторичной ТМК к лечащему врачу в связи с завершением курса приема назначенных медикаментов.

Какой характер рекомендаций должен быть сделан консультантом:

- А. Профилактические мероприятия.
- В. Направление на очный осмотр.
- С. Выдача справки.
- Д. Предположительный диагноз по результатам опроса.
- Е. Коррекция медикаментозной терапии с выпиской электронного рецепта.

Задание 4. Мужчина Н. 49 лет обратился за первичной ТМК в сервис, поддерживаемый ИТ-компанией. При беседе с врачом предъявил жалобы на резкое ухудшение состояния, длительное чувство онемения в левой руке, слабость, сдавление за грудиной. В анамнезе – инфекционный миокардит.

Какой характер действий консультанта в этой ситуации:

- А. Отказ от ТМК, документирование факта обращения.
- В. Отказ от ТМК, направление на очный осмотр в экстренном порядке.
- С. Проведение полного опроса пациента, выдача заключения.
- Д. Подача жалобы оператору иной информационной системы.
- Е. Экстренное назначение медикаментозной терапии с выпиской электронного рецепта.

Задание 5. Пациентка З. 39 лет обратилась за первичной ТМК в сервис, поддерживаемый частным кардиологическим центром. При запросе на консультацию предварительно сообщила о наличии ревматизма, эпизодов повышения артериального давления.

Какое обследование в процессе телемедицинского взаимодействия может провести консультант в этой ситуации:

- А. Сбор жалоб, анамнеза, опрос по системам, теле-ЭКГ.
- В. Сбор жалоб, анамнеза, опрос по системам.
- С. Дистанционный мониторинг артериального давления.
- Д. Опрос, телеаускультация.
- Е. В этой ситуации показан отказ от ТМК, направление на очный осмотр.

Эталоны решения:

1 – С, 2 – В, 3 – Е, 4 – В, 5 – В

Глава 4

ДИСТАНЦИОННОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА СОСТОЯНИЕМ ЗДОРОВЬЯ ПАЦИЕНТА С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

Дистанционное наблюдение за состоянием здоровья пациента (синонимы: дистанционный контроль состояния здоровья, дистанционный мониторинг, телемониторинг (наиболее часто используемый)) – дистанционное длительное наблюдение, оценка и прогноз динамики параметров жизнедеятельности, патологических процессов, образа жизни и поведения (включая выполнение терапевтических программ) пациента, находящегося в условиях повседневной жизни, на основе регулярной фиксации, трансляции, накопления и анализа данных с применением телемедицинских технологий.

Цель телемониторинга – минимизация рисков для жизни и здоровья человека, страдающего определенным, как правило, хроническим заболеванием. Цель достигается путем дистанционного контроля состояния организма и управления поведением (включая обеспечение приверженности к терапевтическим программам) пациента, находящегося в привычной жизненной обстановке. Инструмент достижения цели – телемедицинские технологии (рис. 4.1, 4.2).

Дистанционное наблюдение за состоянием здоровья пациента необходимо:

- 1) на персональном уровне:
 - для раннего (досимптомного) выявления обострений и осложнений хронических неинфекционных заболеваний, кардиологических рисков;
 - своевременного эффективного реагирования в критических ситуациях;
 - модификации образа жизни (коррекции факторов риска);
 - обеспечения приверженности лечению на амбулаторном этапе;
 - проведения превентивных мероприятий и контроля состояния здоровья в периоды ремиссии;
 - обеспечения высокого качества жизни пациентов кардиологического профиля, лиц пожилого и старческого возраста, пациентов с ограниченными возможностями, со сложной социальной ситуацией и т. д.;
- 2) на системном уровне:

- для экономико-организационной оптимизации медицинской помощи (в частности, снижения расходов на дорогостоящие медицинские услуги, периоды утраты трудоспособности)

- обеспечения оптимального охвата диспансерным наблюдением населения (в соответствии с рекомендованными Министерством здравоохранения РФ целевыми показателями).

Общие **показания** для телемониторинга в кардиологии:

- клинически обусловленная необходимость длительного (возможно, пожизненного) контроля физиологических параметров пациента;

- контроль и сопровождение амбулаторного лечения пациента, находящегося в домашних условиях;

- значимый риск нарушения функций сердечно-сосудистой системы у пациента, страдающего хроническим заболеванием, или в определенные периоды медицинского наблюдения (беременность, послеоперационный период);

- необходимость дифференциальной диагностики с фиксацией симптомов и патологических проявлений в условиях повседневной жизни;

- минимизация рисков ухудшения состояния здоровья, связанных с образом жизни, низкой приверженностью к терапевтическим программам, а также в период ремиссии.

Показания к дистанционному наблюдению за состоянием здоровья (телемониторингу) **в кардиологии:**

- резистентная артериальная гипертензия, артериальная гипертензия кризового течения,

- артериальная гипертензия в сочетании с ИБС, значимыми нарушениями ритма (частая желудочковая экстрасистолия, желудочковая тахикардия, фибрилляция и трепетание предсердий) и проводимости (синдром слабости синусового узла, АВ-блокада высоких градаций) сердца, ХСН и другими состояниями;

- частая желудочковая экстрасистолия, желудочковая тахикардия, фибрилляция желудочков в анамнезе;

- тахи- или тахи-бради форма фибрилляции предсердий, в том числе в сочетании с другими тяжелыми хроническими заболеваниями сердца (ИБС, сердечная недостаточность, врожденные и приобретенные пороки сердца);

- синдром слабости синусового узла, СА- и АВ-блокады высоких градаций;

- фибрилляция и трепетания предсердий у «типичных» пациентов;

- фибрилляция предсердий, сумма баллов по шкале CHA2DS2-VASc 3 и более или сумма баллов по шкале CHAD2DS2-VASc – 1–2 и сумма баллов по шкале HAS-BLED 3 и более;

- наличие показаний к установке имплантируемых устройств, в том числе пейсмейкер-зависимые пациенты и пациенты, имеющие показания для имплантации CRT-P, CRT-D и пациенты, которым имплантированы данные устройства;

- нарушения свертывающей системы крови на фоне терапии антикоагулянтами непрямого действия;

- венозные тромбозы (в частности, венозные тромбоэмболические осложнения на фоне онкологических заболеваний или врожденных нарушений в системе свертываемости крови);

- хроническая сердечная недостаточность;

- подбор медикаментозной терапии;

- длительный дистанционный контроль больных на амбулаторно-поликлиническом этапе лечения после стационарного лечения (инфаркт миокарда, острый коронарный синдром), кардиохирургических вмешательств, включая контроль эффективности медикаментозной терапии, реабилитационных мероприятий;

Отдельная группа показаний для телемониторинга в целях дифференциальной диагностики:

1. Неидентифицированные феномены преходящей природы, которые не удается зафиксировать иными методами клинической и инструментальной диагностики в амбулаторных и/или стационарных условиях (жалобы на боли в области сердца, синкопальные состояния, эпизоды головокружения, ощущения аритмий, слабости необъяснимой природы).

2. Диагностика ишемической болезни сердца, в том числе вариантной стенокардии (Принцметала), постинфарктной стенокардии, «немой» ишемии миокарда (последней – только с использованием автоматических регистраторов событий).

3. Кратковременные пароксизмальные нарушения ритма и оценка их прогностической значимости.

4. Выявление нарушений ритма сердца в клинических ситуациях, при которых высока вероятность аритмии (перенесенный инфаркт миокарда, нестабильная стенокардия, кардиомиопатия и др.).

5. Уточнение диагноза «гипертоническая болезнь».

«Типичный» пациент с фибрилляцией и трепетанием предсердий, которым показан дистанционный мониторинг:

- возраст более 60 лет;

- ранее получил лечение по восстановлению сердечного ритма при персистирующей форме фибрилляции/трепетания предсердий и имеет без- или малосимптомные пароксизмы данной аритмии (наиболее оптимально проводить телемониторинг в течение 5 суток после восстановления ритма);

- анамнез фибрилляций предсердий более 5 лет;

- пароксизмы, которые длились более недели до госпитализации в стационар;

- наличие сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний (ишемической болезни сердца и артериальной гипертензии);

- наличие сопутствующих заболеваний щитовидной железы.

Общие **противопоказания** для телемониторинга в кардиологии:

- несогласие пациента (законного представителя) на применение телемедицинских технологий;

- отсутствие фактического проведения измерений;

- отсутствие возможности дистанционной коммуникации с пациентом (законным представителем);

- невыполнение пациентом рекомендаций, полученных в процессе телемониторинга;

- неустраняемые технические проблемы;

- психические расстройства, химическая аддикция у пациента.

В кардиологии дистанционное наблюдение за состоянием здоровья наиболее часто применяется в отношении следующих групп:

- лица с хроническими неинфекционными заболеваниями (артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, сердечная недостаточность, нарушения ритма и проводимости);

- лица, перенесшие хирургические вмешательства (имплантацию искусственного водителя ритма, ангиохирургическое лечение и т. д.); после общехирургических вмешательств краткосрочный телемониторинг осуществляется при высоких кардиологических рисках у данного пациента и/или при ранней выписке на первые-третьи сутки;

- лица с высоким кардиологическим риском во время беременности (риски как со стороны матери, так и со стороны внутриутробного плода), недоношенные дети, выписанные на амбулаторное лечение;

- лица, нуждающиеся в специфическом медицинском сопровождении (пожилого и старческого возраста в особой социальной ситуации, лица с инкурабельными заболеваниями).



Рис. 4.1. Работа персонала контакт-центра ⁶



Рис. 4.2. Телемониторинг в условиях повседневной жизни ⁷

Организация дистанционного мониторинга и диспансерного наблюдения в кардиологии. В процессе дистанционного наблюдения за состоянием здоровья пациента с заболеваниями сердечно-сосудистой системы посредством телемедицинских технологий взаимодействуют:

1. Пациент и/или законный представитель.
2. Лечащий врач, назначивший дистанционное наблюдение.
3. Медицинский работник (чаще всего медицинская сестра), непосредственно осуществляющий дистанционное наблюдение и экстренное реагирование при критическом отклонении показателей состояния здоровья пациента от предельных значений.

Для реализации дистанционного мониторинга в МО формируются специальные подразделения – **контакт-центры (центры телемониторинга)**. Они укомплектовываются специально подготовленными медицинскими работниками (как правило, медицинскими сестрами, фельдшерами, прошедшими специальную подго-

⁶ Telemedicine Expands. URL: <http://www.npr.org/>

⁷ The doctor will see you now, virtually. URL: <http://articles.sun-sentinel.com/2014-02-16/>

товку). Порядок работы медицинского персонала контакт-центра определяется сценариями – алгоритмами действий в тех или иных ситуациях, определяемых динамикой показателей жизнедеятельности дистанционно наблюдаемых пациентов (рис. 4.1).

В обязанности медицинского персонала контакт-центра (центра телемониторинга) входит:

- работа с информационными системами, накапливающими и анализирующими данные от пациентов (включая выдачу устройств и обучение пациентов);

- экстренное реагирование при критическом отклонении показателей состояния здоровья пациента от предельных значений;

- коммуникации с лечащим врачом, пациентом (законным представителем), иными службами (скорой медицинской помощи, социальными и т. д.).

Лечащий врач получает сведения о процессе дистанционного наблюдения, в том числе путем доступа к информационной системе:

- в ургентной ситуации для обеспечения экстренного реагирования;

- в плановом порядке с периодичностью, установленной при назначении телемониторинга, а также при личном внеочередном запросе;

- в плановом порядке – при повторных лечебно-диагностических приемах пациента;

- по запросу пациента (законного представителя).

NB! Методической ошибкой является осуществление дистанционного наблюдения самим лечащим врачом. Телемониторинг эффективно и безопасно может осуществляться только при наличии в МО качественно организованного контакт-центра (центра телемониторинга).

Дистанционное наблюдение за состоянием здоровья осуществляется на всех уровнях медико-санитарной помощи, вне медицинской организации, амбулаторно или в дневном стационаре.

В условиях второго и третьего уровней медико-санитарной помощи дистанционный мониторинг ведется в отношении пациентов, прошедших стационарное лечение и имеющих соответствующие показания. Уровень потребности в дистанционном наблюдении определяется исходя из текущих показателей деятельности данной МО.

В условиях первичного звена медико-санитарной помощи технологии телемониторинга обеспечивают дистанционное диспан-

серное наблюдение лиц, имеющих хронические неинфекционные заболевания или высокий риск их развития.

По данным ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр профилактической медицины» МЗ РФ для типовой МО, оказывающей первичную медицинскую помощь, ориентировочная потребность в телемониторинге представлена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Ориентировочное статистическое распределение пациентов, нуждающихся в дистанционном диспансерном наблюдении (при среднем количестве профильных пациентов 1700 человек на 1 одном участке; у 1 пациента может осуществляться телемониторинг нескольких показателей)⁸

Заболевание, патологическое состояние	Контролируемый показатель	Потенциальное число пациентов на 1 участке		Из них пациентов, подлежащих телемониторингу	
		Абс.	Относит.	Абс.	Относит.
Артериальная гипертония	АД	800	100	520	65
Брадикардия (при использовании имплантируемых водителей ритма)	ЭКГ	20	3	10	> 2
Хроническая сердечная недостаточность	Масса тела, ЭКГ	80	10	40	6
Нарушения ритма и проводимости	ЧСС, ЭКГ	280	35	182	23
Дислипидемия, атеросклероз, ИБС	Общий холестерин крови	300	38	195	24
Терапия антикоагулянтами непрямого действия	Международное нормализованное отношение (МНО)	40	5	26	3

Вне зависимости от уровня МО дистанционное наблюдение за состоянием здоровья пациента с сердечно-сосудистой патологией назначается лечащим врачом по результатам очного осмотра и уста-

⁸ Методика проведения дистанционного диспансерного наблюдения: приложение к методическим рекомендациям «Диспансерное наблюдение больных хроническими неинфекционными заболеваниями и пациентов с высоким риском их развития» / Бойцов С. А. [и др.]. М. : ФГБУ «ГНИЦПМ», 2016. 31 с.

новления соответствующего диагноза. Назначение включает в себя программу и порядок осуществления телемониторинга, в которых указываются:

- контролируемые показатели;
- тип и вид персонального устройства для использования пациентом;
- продолжительность программы телемониторинга;
- периодичность и частота измерений;
- референсные (предельные) значения измеряемых показателей;
- целевые значения измеряемых показателей;
- критерии завершения дистанционного наблюдения;
- особые условия в случае необходимости экстренного реагирования.

Обязательно письменно оформляется добровольное информированное согласие пациента.

Стандартные программы дистанционного диспансерного наблюдения пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы представлены в табл. 4.2.

Таблица 4.2

Стандартные программы дистанционного диспансерного наблюдения пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы⁹

Заболевание, патологическое состояние	Контролируемый показатель	Средняя продолжительность телемониторинга, кратность измерений	Критерии завершения дистанционного наблюдения (помимо общих противопоказаний)
Артериальная гипертония (впервые выявленное заболевание или целевые уровни не достигнуты)	АД	1–4 месяца*, ежедневно по 2 раза в день и не менее 15 измерений в месяц	Достижение и сохранение целевых показателей уровня АД в течение 2 недель
Артериальная гипертония (целевые уровни достигнуты)	АД	Пожизненно, измерения 1–2 раза в неделю по 1–2 раза в день, но не реже, чем 2 измерения в месяц	–

⁹ Методика проведения дистанционного диспансерного наблюдения: приложение к методическим рекомендациям «Диспансерное наблюдение больных хроническими неинфекционными заболеваниями и пациентов с высоким риском их развития» / Бойцов С. А. [и др.]. М. : ФГБУ «ГНИЦПМ», 2016. 31 с.

Продолжение табл. 4.2

Заболевание, патологическое состояние	Контролируемый показатель	Средняя продолжительность телемониторинга, кратность измерений	Критерии завершения дистанционного наблюдения (помимо общих противопоказаний)
Нарушения ритма и проводимости (впервые выявленное заболевание, подбор лекарственной терапии)	ЭКГ	1–1,5 месяца, суммарно до 15 суток, но не менее 5	Достижение стойкого положительного эффекта назначенной терапии. Принятие решение об отказе от терапии
Нарушения ритма и проводимости (терапия подобрана)	Частота пульса	Пожизненно, по 2 недели мониторинга ЧСС каждый месяц и не менее 5 дней в месяц	–
Нарушения ритма и проводимости у пациентов с имплантированными устройствами	События устройства, ЭКГ	Пожизненно, ежедневно в автоматическом режиме	–
Хроническая сердечная недостаточность (предикторы декомпенсации, декомпенсация)	Масса тела	1 месяц, ежедневно, но не менее 2 измерений в неделю	Достижение компенсации
Хроническая сердечная недостаточность (компенсация)	Масса тела	Пожизненно, 1 раз в неделю, не менее 1 раза в месяц	–
Хроническая сердечная недостаточность (ФК II–III по NYHA: впервые установленный диагноз; коррекция терапии; выявленные или предполагаемые электролитные нарушения; выявленные или предполагаемые нарушения ритма/проводимости при ЭКГ покоя; жалобы на нарушения ритма сердца)	ЭКГ	1–5 суток	Выявление/невывявление нарушений ритма и проводимости
Терапия антикоагулянтами непрямого действия (впервые назначенная или целевые показатели МНО не достигнуты)	МНО	3–4 недели, 1 раз в 2–3 дня, но не реже 1 измерения в неделю	Достижение целевых показателей уровня МНО

Заболевание, патологическое состояние	Контролируемый показатель	Средняя продолжительность телемониторинга, кратность измерений	Критерии завершения дистанционного наблюдения (помимо общих противопоказаний)
Терапия антикоагулянтами непрямого действия (целевые показатели МНО достигнуты)	МНО	Пожизненно, измерения 1–2 раза в месяц	–
Дислипидемия, атеросклероз, ИБС (впервые выявленное заболевание или коррекция терапии)	Общий холестерин крови	2–4 месяца, 3 измерения в месяц	Подбор оптимальной терапии
Дислипидемия, атеросклероз, ИБС (подобранная терапия)	Общий холестерин крови	Пожизненно, не реже 1 измерения в месяц	–

Примечание: при проведении телемониторинга для постановки/подтверждения диагноза его длительность может быть сокращена до 2 недель

После завершения программы телемониторинга дальнейшее диспансерное наблюдение проводится очно в соответствии с действующим законодательством, стандартами, порядками и протоколами медицинской помощи.

Ответственность. Назначение дистанционного наблюдения за состоянием здоровья допустимо только после очного осмотра (консультации, приема) пациента. При определении возможности или невозможности проведения телемониторинга лечащий врач должен руководствоваться показаниями и противопоказаниями.

Медицинские работники обязаны провести обучение (инструктаж) пациента по использованию медицинских изделий, телекоммуникационных устройств и информационных систем, применяемых при телемониторинге.

Пациент (законный представитель) при осуществлении дистанционного наблюдения за состоянием своего здоровья обязан:

- использовать медицинские изделия в соответствии с инструкцией по их применению;
- собственноручно вводить достоверные данные о состоянии здоровья;
- соблюдать правила пользования информационными системами для телемониторинга.

ВВ! Ответственность за экстренное реагирование по месту нахождения пациента при критическом отклонении показателей со-

стояния здоровья пациента от предельных значений в равной степени несут лечащий врач и медицинский работник, непосредственно осуществляющий телемониторинг.

4.1. Системотехническая база

Для реализации дистанционного мониторинга в кардиологии применяется инфраструктурный комплекс, состоящий из следующих компонентов:

- медицинское изделие – персональное устройство для фиксации определенных параметров жизнедеятельности;
- платформа – телекоммуникационное устройство для дистанционного внесения параметров жизнедеятельности в информационную систему;
- контакт-центр медицинской организации, осуществляющей телемониторинг;
- защищенные линии связи.

Принципиальная системотехническая схема дистанционного наблюдения за состоянием здоровья представлена на рис. 4.3.

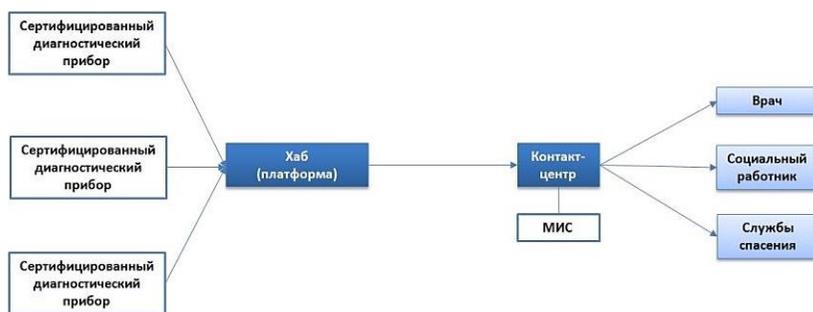


Рис. 4.3. Принципиальная системотехническая схема телемониторинга в кардиологии

Посредством персональных устройств – медицинских изделий – пациент самостоятельно или автоматически фиксирует определенные параметры жизнедеятельности.

Посредством телекоммуникационной платформы эти данные передаются в информационную систему.

Телекоммуникационной платформой может быть:

1. Мобильное устройство связи (смартфон).

2. Персональный компьютер (как стационарный, так и планшетный).

3. Компьютеризированное интерактивное устройство – стационарный цифровой прибор, объединяющий информацию с нескольких персональных устройств, передающий ее в информационную систему, а также обеспечивающий прямые коммуникации пациента с ответственным медицинским персоналом.

В последние годы в большинстве случаев в качестве телекоммуникационной платформы используются мобильные устройства связи (смартфоны). Более того, ряд персональных устройств имеют встроенные средства передачи данных и могут автоматически передавать сведения в информационную систему (например, цифровой тонометр со встроенным GSM-модулем). Такой вариант наиболее удобен, так как минимизирует действия пациента, а значит, упрощает использование системы в целом, повышая приверженность к телемониторингу.

Передача данных от персонального устройства через телекоммуникационную платформу в информационную систему может быть полностью автоматизированной или частично осуществляться путем ручного ввода (например, показатели артериального давления, полученные посредством механического тонометра, вносятся через специальное мобильное приложение).

В качестве информационной системы могут использоваться (в том числе совместно, будучи интегрированными):

- ЕГИСЗ;
- государственная информационная система в сфере здравоохранения субъекта РФ;
- медицинская информационная система данной МО;
- иные ИС, функции и характеристики которых определены действующим законодательством.

В целях телемониторинга информационная система должна обеспечивать:

- получение данных от персональных устройств, контроль их целостности и валидности;
- хранение данных, полученных в процессе телемониторинга, а также документирование всех фактов передачи и получения данных о состоянии здоровья пациента;
- автоматическую обработку данных о состоянии здоровья пациента для контроля соответствия текущих показателей референсным значениям (с индивидуальной предварительной установ-

кой таких предельных значений для данного пациента), для выявления угрожающих трендов и рисков;

- поддержку личного кабинета пациента для ознакомления с результатами контроля состояния здоровья и коммуникации с уполномоченным медицинским персоналом;

- коммуникации (обмен сообщениями, автоматизированные уведомления) между всеми участниками процесса (пациентом, законным представителем, лечащим врачом, персоналом контакт-центра);

- экстренное реагирование при критическом отклонении показателей состояния здоровья пациента от предельных значений;

- доступ к данным пациента для всех уполномоченных медицинских работников;

- интеграцию с другими информационными системами, в том числе для передачи данных в электронную медицинскую карту пациента;

- возможность настройки разных сценариев мониторинга, референсных значений, оповещений и т. д.

NB! Контакт-центр (центр телемониторинга) – ключевой компонент любой системы дистанционного наблюдения за состоянием здоровья.

Технически это аппаратно-программный комплекс для взаимодействия с персональными устройствами и обеспечения коммуникаций. Он состоит из серверов, компьютерных рабочих мест, телекоммуникационного оборудования, средств обеспечения безопасности, информационных систем (включая интеграции).

В целях телемониторинга могут применяться любые актуальные линии связи (средства телекоммуникаций, интернет-каналы, телефония и т. д.), обеспечивающие передачу данных – безопасную, бесперебойную, с сохранением целостности.

В процессе телемониторинга фиксация определенных параметров жизнедеятельности, (физиологические показатели, контроль питания, активности, приема медикаментов и т. д.) осуществляется с помощью 3 типов устройств:

1. Основных персональных устройств – сертифицированных в соответствии с действующим законодательством медицинских изделий.

2. Вспомогательных – цифровых технологий и программного обеспечения для информирования, обучения, мотивации и экстренного оповещения.

3. Перспективных – информационных технологий, проходящих этап научных исследований и клинической апробации.

Основные персональные устройства для телемониторинга это медицинские изделия для фиксации базовых физиологических параметров. Наиболее часто это ЧСС, АД, ЭКГ (включая дисперсионное картирование, запись в момент появления симптомов и т. д.), сатурация кислородом артериальной крови, некоторые показатели анализа крови (уровни глюкозы и гликированного гемоглобина, свертывающая система), общий анализ мочи, вес тела и т. д. Отличительная техническая особенность – максимальная простота использования, адаптация к нуждам, возможностям и навыкам пациентов, максимальная автоматизация фиксации и особенно передачи данных в информационную систему. На рис. 4.4 представлены некоторые примеры основных персональных устройств, применяемых для дистанционного мониторинга в Российской Федерации.

Вспомогательные персональные устройства:

- автоматизированные дозаторы таблетированных лекарственных средств (с функцией контроля приема и внесения соответствующих данных в информационную систему);

- датчики двигательной активности, установленные в пределах жилых помещений (для выявления падений, длительных периодов неподвижности, мониторинга дыхательных движений и т. д.);

- «тревожные кнопки» (в виде аксессуаров или специальных мобильных телефонов) для срочной связи с МО;

- носимые устройства, включающие датчик основной витальной функции (как правило, ЭКГ в 1 отведении), инерционный датчик для определения положения тела в пространстве, датчик системы глобального позиционирования;

- мобильные приложения (справочники, счетчики калорий, дневники и т. д.).

Перечисленные приборы используются для предупреждения ответственного медицинского персонала о жизнеугрожающих состояниях, эпизодах потери сознания, дезориентации у дистанционно наблюдаемых пациентов. Автоматизированные дозаторы позволяют контролировать самостоятельный прием лекарственных препаратами, снижая риски ошибок и повышая приверженность к терапии. Мобильные приложения, разрабатываемые профессиональными врачебными сообществами и медицинскими организациями, применяются для вовлечения и информирования различных целевых аудиторий по общим вопросам профилактики, диагностики и лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Перспективные персональные устройства в кардиологии это, в основном, носимые акселерометры – датчики двигательной активности (так называемые трекеры физической активности).

Мониторинг двигательной активности – перспективная медицинская технология, находящаяся на стадии активных научных исследований. Потенциальные формы применения, в том числе в сфере кардиологии:

- контроль физических нагрузок в период восстановительного и амбулаторного лечения;
- ситуационная оценка активности (трекеры применяются совместно с системами глобального позиционирования);
- индивидуальная мотивация пациентов при устранении малоподвижного образа жизни;
- контроль массы тела в совокупности с психотерапевтическими методиками по снижению веса.

Перспективные персональные устройства для дистанционного наблюдения за состоянием здоровья могут применяться в рамках клинической апробации, одобренных этическими комитетами научных исследований, а также по факту государственной сертификации в качестве медицинских изделий.



а)



б)



в)



г)

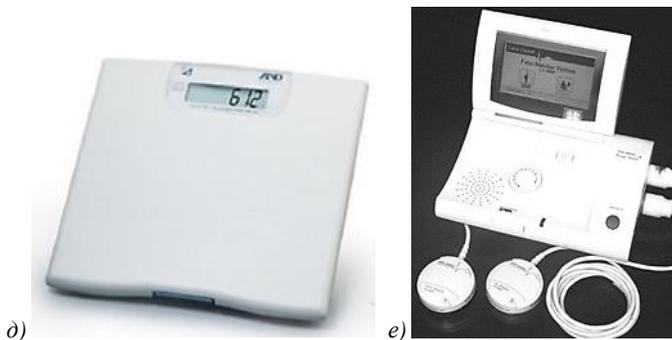


Рис. 4.4. Примеры медицинских изделий, применяемых для дистанционного наблюдения за состоянием здоровья в Российской Федерации (в соответствии с Государственным реестром медицинских изделий и организаций (индивидуальных предпринимателей), осуществляющих производство и изготовление медицинских изделий): *a* – система скрининга сердца компьютерная «Кардиовизор» – персональный электрокардиограф с дисперсионным картированием со встроенным модулем беспроводной связи (GSM); *б* – телеэлектрокардиограф индивидуальный Vitarphone со встроенным модулем беспроводной связи; *в* – прибор для измерения артериального давления и частоты пульса цифровой с передачей данных по Bluetooth, с принадлежностями, модель: UA-911BT; *г* – портативный анализатор мочи «ЭТТА АМП-01 на тест-полосках» (со встроенным модулем беспроводной связи bluetooth для передачи данных через мобильное приложение); *д* – весы медицинские электронные с передачей данных по Bluetooth; *е* – портативный фетальный монитор CG-900P Fetal Trace для фиксации кардиотокографии с передачей данных в персональный компьютер

4.2. Метрики качества

Результативность дистанционного наблюдения за состоянием здоровья пациента в кардиологии оценивается по следующим параметрам в отношении лиц, находящихся на дистанционном мониторинге:

1. Состояние здоровья:

а) обращаемость за медицинской помощью (указанные далее эпизоды обусловлены нарушениями со стороны сердечно-сосудистой системы):

- количество эпизодов обращений за медицинской помощью в экстренном и неотложном порядке;
- количество и длительность эпизодов повторных госпитализаций;

- количество и длительность эпизодов временной утраты трудоспособности;

б) Физиологические параметры:

- динамика гемодинамических и метаболических показателей за единицу времени.

2. Летальность (в зависимости от причин).

3. Приверженность:

- моральная удовлетворенность – самооценка качества жизни путем анкетирования;

- удельный вес отказов от телемониторинга со стороны пациентов (с определением структуры и объективности причин);

- количество задокументированных эпизодов отказа от медикаментозной терапии или ошибок в приеме медикаментов в период телемониторинга.

4. Технологическая результативность телемедицинской системы, применяемой в кардиологии для дистанционного наблюдения за состоянием здоровья пациента:

- диагностическая точность (базовые параметры – чувствительность, специфичность, площадь под характеристической кривой, коэффициент согласованности);

- отказоустойчивость (удельный вес критичных и некритичных сбоев; число и характер обращений пациентов в службу технической поддержки);

- интегральная оценка результативности дистанционного мониторинга осуществляется по формуле

$$Pi = \left(\sum_{n=0}^N Pm_n \times Pc \times Ph \right) \times 100\%,$$

где N – конечное число учитываемых физиологических параметров;

Pm_n – отношение числа измерений n -заданного физиологического параметра субъекта с отклонениями от его физиологической нормы, где этот параметр характеризует мониторируемое заболевание, к общему числу проведенных измерений этого параметра за заданный промежуток времени, в течение которого производился мониторинг, причем мониторируют 2 и более параметра;

Pc – отношение числа случаев оказания мониторируемому субъекту неотложной или экстренной медицинской помощи к общему числу суток, в течение которых осуществлялся дистанционный мониторинг, причем один случай оказания помощи считают за одни сутки;

Ph – отношение числа суток, проведенных мониторируемым субъектом в стационаре по поводу мониторируемого заболевания к общему числу суток, в течение которых осуществлялся дистанционный мониторинг.

При значении $Pi = 30\%$ и более оценивают режим дистанционного мониторинга как неэффективный и требующий изменения.

5. Медико-экономический анализ.

Вопросы для самоконтроля

1. Каким образом достигается цель дистанционного наблюдения за состоянием здоровья пациентов (минимизация рисков для жизни и здоровья человека)?

2. Какие задачи решает телемониторинг на персональном и на системном уровне?

3. Каковы общие и специальные показания для дистанционного мониторинга в кардиологии?

4. Перечислите противопоказания к телемониторингу в кардиологии, обусловленные состоянием здоровья пациента?

5. Перечислите основных участников процесса дистанционного мониторинга, охарактеризуйте их функции?

6. За что несет ответственность медицинский персонал при проведении дистанционного наблюдения за состоянием здоровья пациентов?

7. Какие требования предъявляются к пациентам при назначении телемониторинга?

8. Опишите процедуру назначения дистанционного мониторинга.

9. Охарактеризуйте информационные системы, применяемые для дистанционного наблюдения за состоянием здоровья.

10. Посредством каких медицинских изделий проводится телемониторинг?

Тестовые задания

Задание 1. Больной Б. 48 лет проходил стационарное лечение по поводу мерцательной аритмии. После нормализации ритма и стабилизации общего состояния пациент выписан на амбулаторное лечение. С целью профилактики возможных рецидивов рекомендуется использование телемедицинских технологий.

Какую методику целесообразно использовать в данной ситуации:

- A. Первичное телемедицинское консультирование.
- B. Вторичное телемедицинское консультирование.
- C. Телепатронаж.
- D. Дистанционный мониторинг.
- E. Теле-ЭКГ.

Задание 2. Больному Ч. 59 лет с диагнозом атриовентрикулярная блокада III степени произведена имплантация кардиостимулятора. Послеоперационный период прошел без осложнений. После прохождения реабилитации пациент выписывается на амбулаторное лечение.

Какую методику целесообразно использовать в данной ситуации:

- A. Телемониторинг ЭКГ.
- B. Телемониторинг АД.
- C. Телемониторинг массы тела и ЭКГ.
- D. Телемониторинг ЧСС.
- E. Периодические телемедицинские консультации.

Задание 3. В течение 1 месяца пациент Ю. 38 лет дважды обращался за неотложной медицинской помощью из-за гипертонических кризов. После оказания помощи пациент направлен на диспансерное наблюдение к участковому врачу.

Какую программу телемониторинга целесообразно использовать в данной ситуации:

- A. Пожизненно, 1–2 раза в неделю (не менее 2 измерений в месяц).
- B. 2 месяца, ежедневно по 2 раза в день (не менее 15 измерений в месяц).
- C. Пожизненно, ежедневно в автоматическом режиме.
- D. 1 месяц, по 1 разу ежедневно (не менее 2 измерений в неделю).
- E. 1–5 суток, по 3 измерения в день.

Задание 4. Пациент Л., 73 лет страдает хронической сердечной недостаточностью III ФК и нарушениями ритма назначен дистанционный мониторинг массы тела и ЭКГ.

Какую основную метрику качества дистанционного наблюдения целесообразно использовать в данной ситуации:

- A. Диагностическая точность телемедицинской системы.
- B. Количество и длительность эпизодов временной утраты трудоспособности.

С. Количество обращений за медицинской помощью в экстренном и неотложном порядке.

Д. Самооценку качества жизни.

Е. Приверженность к мониторингу.

Задание 5. В N-ской городской поликлинике с общей численностью прикрепленного населения 79085 человек организован центр дистанционного мониторинга. Основная задача центра – реализация дистанционного диспансерного наблюдения на 3 участках с целью снижения обращаемости за медицинской помощью в экстренном и неотложном порядке и достижения выраженного экономического эффекта.

В отношении каких основных целевых групп пациентов необходимо вести дистанционный мониторинг для решения указанных задач:

А. Пациенты с имплантированными водителями ритма.

В. Пациенты с ХСН

С. Пациенты с артериальной гипертензией

Д. Пациенты с синдромом слабости синусового узла, СА- и АВ-блокады высоких градаций.

Е. Пациенты с нарушениями свертывающей системы крови

Эталоны решения:

1 – Д, 2 – А, 3 – В, 4 – С, 5 – С

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бойцов, С. А. Методика проведения дистанционного диспансерного наблюдения: методические рекомендации / С. А. Бойцов, Д. С. Комков, А. В. Вальденберг, Е. И. Ровкина [и др.]. – Москва : Изд-во ФГБУ «ГНИЦПМ», 2016. – 31 с.

2. Видмер, Р. Д. Внедрение цифровых технологий в медицину и профилактика сердечно-сосудистых заболеваний: систематический обзор и метаанализ / Р. Д. Видмер, Н. М. Коллинз, К. С. Коллинз, К. П. Вест [и др.] // Кардиология: новости, мнения, обучение. – 2015. – № 3 (6). – С. 23–37.

3. Владзимирский, А. В. Телемедицина: моногр. / А. В. Владзимирский, Г. С. Лебедев. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 576 с.

4. Владзимирский, А. В. Телемедицина: Curatio Sine Tempora et Distantia: моногр. – Москва : «Aegitas», 2016. – 663 с.

5. Владзимирский, А. В. История телемедицины: моногр. – LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 417 с.

6. Владзимирский, А. В. Телемедицина в кардиологии: возможности и доказательность / А. В. Владзимирский // Заместитель главного врача. – 2016. – № 8. – С. 80–89.

7. Владзимирский, А. В. Систематический обзор эффективности и значимости носимых устройств в практическом здравоохранении / А. В. Владзимирский // Журн. телемедицины и электрон. здравоохранения. – 2016. – № 1 (2). – С. 6–17.

8. Гацко, Ю. С. Организация дистанционного консультирования и маршрутизации пациентов с сердечно-сосудистой патологией в условиях ХМАО-Югры / Ю. С. Гацко, А. В. Нохрин, И. А. Урванцева, Е. В. Милованова // Современ. проблемы здравоохранения и мед. статистики – 2017. – № 4. – С. 200–201.

9. Григорьев, А. И. Клиническая телемедицина : моногр. / А. И. Григорьев, О. И. Орлов, В. А. Логинов [и др.]. – Москва : Слово, 2001. – 144 с.

10. Арутюнов, Г. П. Диагностика и лечение заболеваний сердца и сосудов: учеб.-метод. пособие / Г. П. Арутюнов. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 498 с.

11. Дистанционный анализ ЭКГ в работе областной службы функциональной диагностики: учеб.-метод. пособие / под ред. И. А. Камаева. – Нижний Новгород: Изд-во НГМА, 2003. – 64 с.

12. Использование информационно-телекоммуникационных технологий в кардиологии: учеб.-метод. пособие / И. А. Камаев, В. М. Леванов. – Нижний Новгород: Изд-во «НиЖГМА», 2014. – 158 с.

13. Камаев, И. А. Телемедицина: клинические, организационные, правовые, технологические, экономические аспекты: моногр. / И. А. Камаев, В. М. Леванов, Д. В. Сергеев. – Нижний Новгород: Изд-во НГМА, 2001. – 100 с.

14. Кардиология: национальное руководство : моногр. / под ред. Е. В. Шляхто. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 796 с.

15. Леванов, В. М. Типичные ошибки при проведении телеконсультаций / В. М. Леванов, И. С. Кирпичёва, А. А. Яшин [и др] // Мед. альм. – 2014. – № 1 (31). – С.15–18.

16. Литовченко, О. Г. Социально-экономические и медико-экологические аспекты сохранения здоровья населения Ханты-Мансийского автономного округа – Югры / О. Г. Литовченко, Л. В. Коваленко, В. В. Мещеряков // Сев. регион: наука, образование, культура. – 2015. – Т. 3, № 2 (32). – С. 8–12.

17. Лямина, Н. П. Организация дистанционного профилактического наблюдения пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями на базе информационно-коммуникационной модели / Н. П. Лямина, Е. В. Котельникова // Здоровоохранение Рос. Федерации. – 2016. – Т. 60, № 4. – С. 172–177.

18. Морозов, С. П. Единая радиологическая информационная система / С. П. Морозов // Медицина: целевые проекты. – 2016. – № 24. – С. 54–55.

19. Морозов, С. П. Обзор текущего состояния и основных требований к PACS-системам / С. П. Морозов, М. О. Переверзев // Врач и информ. технологии. – 2013. – № 3. – С. 17–29.

20. Морозов, С. П. Моделирование бизнес-процессов службы лучевой диагностики / С. П. Морозов, Д. А. Вознюк, Е. Е. Курбатова // Московская медицина. – 2014. – № 3. – С. 60.

21. Неотложная кардиология: учеб.-метод. пособие / под ред. П. П. Огурцова, В. Е. Дворникова – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 272 с.

22. Нестеров, В. С. Пациенты с удаленным мониторингом Carelink – первый опыт работы ОКД «ЦД и ССХ» г. Сургут / В. С. Нестеров, И. А. Урванцева, Е. А. Царькова, Д. П. Моргунов // Фундаментал. и приклад. проблемы здоровьесбережения человека на Севере : сб. науч. тр. ; Сургут. гос. ун-т. – Сургут : Изд-во СурГУ, 2016. – С. 84–91.

23. Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий : приказ М-ва здравоохранения РФ от 30.11.2017 № 965н.

24. Рябыкина, Г. В. Электрокардиографическая диагностика неотложных состояний в условиях сельской местности с помощью системы дистанционной регистрации и анализа ЭКГ / Г. В. Рябыкина, Н. А. Вишнякова // Терапевтич. арх. – 2014. – №6. – С. 74–83.

25. Способ интегральной оценки состояния застрахованных субъектов при дистанционном мониторинге: патент 2629326 Рос. Федерация : МПК А61В 5/00 (2006.01) / Кузнецов П. П., Владимирский А. В. – заявл. 08.12.2016, опубл. 28.08.2017. Бюл. № 25. – 3 с.

26. Сычев, О. Применение телемониторинга ЭКГ и холтеровского ЭКГ мониторинга для оценки эффективности противорецидивной терапии у больных с фибрилляцией и трепетанием предсердий / О. Сычев, О. Гай, С. Лизогуб [и др.] // Украин. журн. телемед. и мед. телематики – 2007. – Т.5, №2. – С.203–204.

27. Урванцева, И. А. О результатах мониторинга мероприятий, направленных на снижение смертности от болезней системы кровообращения среди взрослого населения Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в 2016 г. / И. А. Урванцева, Е. В. Милованова, Н. Н. Гойнова // Здоровоохранение Югры: опыт и инновации. – 2017. – № 3 (12). – С. 42–49.

28. Функциональная диагностика в кардиологии: учеб.-метод. пособие / Ю. В. Щукин, В. А. Дьячков, Е. А. Суркова [и др.]. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 336 с.

29. Хомич, М. М. Самоконтроль ЭКГ с помощью ЭКГ-телеметрии в педиатрии / М. М. Хомич, В. В. Юрьев, Э. В. Земцовский, А. М. Конобасов // Детская медицина Северо-Запада. – 2011. – Т. 2, № 1. – С. 26–30.

30. Шкляренко, М. П. Клинический опыт использования системы передачи ЭКГ «Телекард» в Полтавской области / М. П. Шкляренко, М. П. Марьенко // Украин. журн. телемед. и мед. телематики – 2008. – Т. 6, № 2. – С. 178–183.

31. Direito, A. mHealth Technologies to Influence Physical Activity and Sedentary Behaviors: Behavior Change Techniques, Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials / A. Direito, E. Carraça, J. Rawstorn [et al.] // Ann. Behav. Med. – 2017. – № 51(2). – P. 226–239.

32. Kim, E.J. Cardiology electronic consultation (e-consult) use by primary care providers at VA medical centres in New England / E. J. Kim, J.D. Orlander, M. Afafe [et al.] // J. Telemed. Telecare. – 2018. – DOI: 10.1177/1357633X18774468.

33. Martin-Khan, M. A systematic review of studies concerning observer agreement during medical specialist diagnosis using videocon-

ferencing / M. Martin-Khan, R. Wootton, J. Whited, L.C.Gray // J. Telemed. Telecare. – 2011. – № 17(7). – P.350–357.

34. Morozov, S. P. Telemedicine-based system fo quality management and peer review in radiology / S. P. Morozov, E. B. Guseva, D. S. Safronov, N. V. Ledikhova, A. V. Vladzmyrskyy // Insights into Imaging. – 2018. – Vol. 9, № 3. – P. 337–341.

35. Nitzkin, J. L. Reliability of telemedicine examination / J. L. Nitzkin, N. Zhu, R. L. Marier // Telemed. J. – 1997. – № 3 (2). – P. 141–157.

36. Ridgers, N.D. Feasibility and Effectiveness of Using Wearable Activity Trackers in Youth: A Systematic Review / N. D. Ridgers, M. A. McNarry, K.A. Mackintosh // JMIR Mhealth Uhealth. – 2016. – № 4 (4). – e129.

37. Shuger, S.L. Electronic feedback in a diet- and physical activity-based lifestyle intervention for weight loss: a randomized controlled trial / S. L. Shuger, V. W. Barry, X. Sui [et al.] // Int J. Behav. Nutr. Phys. Act. – 2011. – № 18 (8). – e41.

38. Tse, G. Telemonitoring and hemodynamic monitoring to reduce hospitalization rates in heart failure: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials and real-world studies / G. Tse, C. Chan, M. Gong [et al.] // J. Geriatr. Cardiol. – 2018. – № 15(4). – P. 298–309.

39. Weinstein, R.S. Clinical Examination Component of Telemedicine, Telehealth, mHealth, and Connected Health Medical Practices / R. S. Weinstein, E. A. Krupinski, C. R. Doarn // Med. Clin. North. Am. – 2018. – № 102(3). – P. 533–544.

Учебное издание

Антон Вячеславович Владзимирский
Сергей Павлович Морозов
Ирина Александровна Урванцева
Людмила Васильевна Коваленко
Антон Сергеевич Воробьев

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ
В КАРДИОЛОГИИ

Учебное пособие

Редактор Ю. Р. Бобрус
Верстка Е. А. Мельниковой

Подписано в печать 13.11.2019. Формат 60x84/16
Усл. печ. л. 7. Уч.-изд. л. 5,8. Тираж 50. Заказ № 252.

Оригинал-макет подготовлен и отпечатан
в издательском центре СурГУ
Тел. (3462) 76-30-65, 76-30-66
(3462) 76-30-67

БУ ВО «Сургутский государственный университет»
628400, Россия, Ханты-Мансийский автономный округ,
г. Сургут, пр. Ленина, 1
Тел. (3462) 76-29-00, факс (3462) 76-29-29

