

ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ РУКОВОДЯЩЕГО СОСТАВА

Высокие требования к физическому и психическому здоровью военнослужащих руководящего состава акцентируют пристальное внимание на развитие и совершенствование профилактики нарушений здоровья, поддержания и восстановления работоспособности на базе 2-го Центрального военного клинического госпиталя им. Мандрюка.

Очевидно, что мониторинг функционального состояния организма, своевременное распознавание предболезненных состояний и заболеваний и коррекция самых ранних нарушений, направленные на восстановление и поддержание высокой работоспособности военнослужащих, являются одними из основных мероприятий по обеспечению высокого качества и оперативности этих процессов. Эффективность этих мероприятий связана с работой в следующих направлениях:

1. Организация и проведение систематического мониторинга здоровья военнослужащих-руководителей.
2. Приближение средств оценки функционального состояния организма и работоспособности военнослужащих-руководителей к месту их деятельности.

Работы по применению современных компьютерных и коммуникационных технологий для реализации задач вышеперечисленных направлений находятся в стадии завершения в рамках ОКР «Кладезь».

Совершенствование системы мониторинга состояния здоровья военнослужащих ориентировано на использование в клинической практике следующих основных из разрабатываемых программно-технических изделий:

1. Мобильные телемедицинские диагностические комплексы пациентов (МТМДКП).
2. Носимое автоматизированное рабочее место лечащего врача стационара (НАРМ ЛВ).
3. Носимый комплекс мониторинга кардиологического больного (НКМКБ).

При разработке мобильных телемедицинских диагностических комплексов пациентов (МТМДКП) объектом

информатизации является диагностическое исследование и оказание медицинской помощи пациенту семейным врачом с помощью телемедицинских технологий. Разработка комплекса ориентирована на решение задачи мониторинга функционального состояния организма, который требует более частого врачебного наблюдения, применения методик объективной оценки функциональных показателей, накопления и анализа результатов наблюдений для выработки прогностических суждений и рекомендаций.

Особенность данного вида медицинского наблюдения состоит в том, что пациент получает возможность самостоятельно контролировать основные показатели своего здоровья и функционального состояния, даже находясь на удалении от семейного врача. Он обеспечен специальным диагностическим комплексом (МТМДКП) с инструкциями по применению диагностического оборудования из состава комплекса и возможностью передачи данных своему врачу по системе связи МТМДКП.

Семейный врач снабжен специальным телемедицинским комплексом, включающим средства связи, и способен произвести оценку состояния пациента по ряду объективных показателей переданных ему с комплекса пациента (МТМДКП) по системе связи. Кроме того, набор медицинского оборудования в составе этого комплекса позволяет семейному врачу произвести необходимые обследования больного при личном взаимодействии с пациентом, составлять и координировать с ним план профилактических и лечебных мероприятий.

МТМДКП (рис. 1) предназначен для получения, обработки, хранения и передачи по каналу связи объективных клинических показателей удаленных пациентов (военнослужащих-руководителей и членов их семей), ввода и вывода аудио- и видеoinформации, оперативного дистанционного взаимодействия с мобильным телемедицинским комплексом врача и стационарным телемедицинским комплексом медицинских специалистов.

Пациент с помощью своего мобильного комплекса должен иметь возможность:

1



МОБИЛЬНЫЙ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИЙ
ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПАЦИЕНТА

- получать информацию о своем функциональном состоянии с помощью набора методик его оценки, входящих в комплекс) (рис. 2);
- получать корректирующую психофизиологическую терапию в режиме биологической обратной связи;
- связаться с семейным врачом (консультантом) для решения вопросов в возникшей ситуации, уточнения ранее данных рекомендаций;
- по рекомендации врача (консультанта) провести исследование с использованием встроенной аппаратуры;
- получать указания по выполнению плана профилактических и лечебных мероприятий.

Комплекс обеспечивает накопление, сохранение, передачу данных медицинских наблюдений при обеспечении конфиденциальности медицинской информации.

Применение данных комплексов является эффективным средством в работе по своевременному распознаванию предболезненных состояний и заболеваний и коррекции самых ранних нарушений, направленной на восстановление функционального состояния организма и работоспособности пациента. Их внедрение в медицинскую практику позволит повысить качество профилактической и лечебно-диагностической работы в госпитале: заблаговременно обнаружить медицинские проблемы в состоянии здоровья прикрепленного контингента, оказать своевременную медицинскую помощь, передать врачу по каналам связи информацию о пациенте, дать возможность пациенту получить своевременные рекомендации.

Кроме того, МТМДКП дает возможность пациенту самостоятельно контролировать показатели своего функционального состояния, оценивать резервы своего организма.

Целью создания *носимого автоматизированного рабочего места лечащего врача стационара* (НАРМ ЛВ) является обеспечение лечащего врача инструментом, выполняющим функцию оперативности управления лечеб-

2



РЕЗУЛЬТАТЫ МЕТОДИКИ «ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ И НЕЙРОГУМОРАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ПО «ЗОЛОТОМУ СЕЧЕНИЮ» ВРЕМЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ ЭКГ»

ным процессом, достоверной и своевременной информированности и эргономичности при работе в условиях стационара. Достижение поставленной цели даст возможность повысить эффективность использования лечебно-диагностического потенциала лечебного учреждения, обеспечить больший комфорт для врача и больного.

Критерием необходимости создания автономного НАРМ ЛВ, используемого в условиях стационара, выступает его способность обеспечить получение информации о больном при обходах больных в палате, а также создание (корректировку) диагностических и лечебных назначений. Удобство для врача и экономия его времени состоят и в том, что НАРМ ЛВ способен обеспечить по беспроводной связи получение информации о больном из базы данных и ввод формализованной информации непосредственно в базу данных разрабатываемой информационной системы мониторинга состояния здоровья прикрепленного контингента (ИСМСЗ) в реальном времени непосредственно у постели больного.

НАРМ ЛВ предназначен для обеспечения оперативного доступа лечащего врача к информации о больном при реализации следующих функций:

- проведение осмотров больного;
- назначение (корректировка) диагностических и лечебных назначений, в том числе срочных;
- контроль жизненно важных показателей, получаемых от пациента с установленного на нем носимого комплекса мониторинга кардиологического больного (НКМКБ);
- протоколирование введенных данных о больном при обходе, сделанных изменениях в лечебных и диагностических назначениях с автоматическим внесением их в дневниковую запись осмотра на стационарном АРМ врача.

По сути НАРМ ЛВ является мобильным аналогом основного автоматизированного рабочего места врача госпитальной информационной системы. Основное функциональное отличие НАРМ ЛВ от стационарного АРМ состоит в возможности его использования врачом



3



НОСИМОЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО
ЛЕЧАЩЕГО ВРАЧА СТАЦИОНАРА

вместо блокнота и авторучки. НАРМ ЛВ при этом должен позволить врачу зафиксировать все, что ему нужно для последующего учета в своей работе с пациентом, включая рукописные заметки и диктофонные записи.

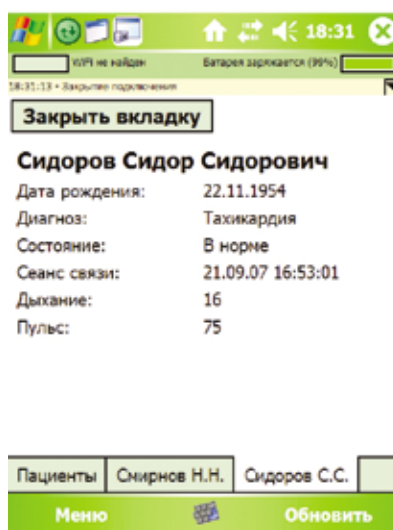
Применение НАРМ ЛВ должно дать возможность врачу стационара повысить оперативность, достоверность и полноту получения информации о больном, уменьшить временные затраты на выполнение рутинных мероприятий по вводу медицинской информации, повысить производительность труда, связанного с формированием и обработкой информации в ходе лечебно-диагностического процесса, и высвободить время для повышения уровня своей квалификации и изучения новых достижений в медицинской области знаний.

НАРМ ЛВ представляет собой переносной компьютер с соответствующим программным обеспечением (рис. 3), с помощью которого врач, беседующий с больным, получает данные о нем из базы данных, корректирует его схему лечения и план обследования, заносит в базу данных результаты своего анализа текущего состояния данного больного и назначения на лечебно-диагностические процедуры.

Больному при этом *может быть* установлен НКМКБ, данные с которого в реальном масштабе времени отображаются в формализованном виде на компьютере НАРМ ЛВ врача (рис. 4).

Для внесения новых результатов своего анализа и новых назначений врач пользуется специальным интерфейсом, упрощающим ввод нужной информации и сводящим до минимума работу врача с текстовыми фрагментами на клавиатуре компьютера. При проблемах с реализацией ввода рукописного текста может оказаться весьма полезным встроенный в НАРМ ЛВ цифровой диктофон. НАРМ ЛВ обеспечивает беспрепятственный доступ к локальной БД ЛВС в оговариваемых зонах в помещениях ЛПУ, а также на его территории. Кроме того, НАРМ ЛВ имеет возможность проводного подключения к ЛВС ЛПУ.

4



ОТОБРАЖЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НКМКБ
НА ЭКРАНЕ НАРМ ЛВ

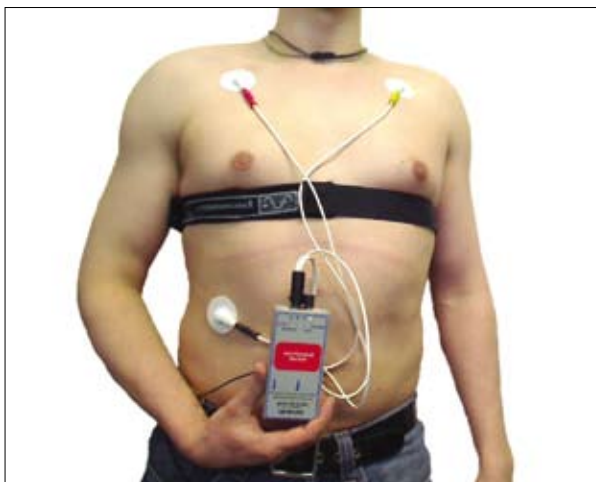
К основным функциям НАРМ ЛВ относятся:

1. Отображение списка пациентов, закрепленных за лечащим врачом.
2. Отображение персональной информации пациента.
3. Отображение и регистрация жалоб и состояния пациента, его диагноза и диеты.
4. Отображение и создание врачебных назначений:
 - медикаментозных назначений;
 - лечебных процедур;
 - диагностических исследований;
 - консультаций.
5. Просмотр результатов выполнения назначений:
 - заключений лечащего врача;
 - заключений врача-консультанта;
 - протоколов операций.
6. Создание направления на перевод пациента в другое отделение.

Актуальность создания и внедрения *носимого комплекса мониторинга кардиологического больного* (НКМКБ) (рис. 5) следует из того, что пациент, переносящий тяжелое заболевание (ИМ, тяжелую форму стенокардии, пневмонии, оперативное лечение и т.п.), а также пациент, проходящий процесс восстановительного лечения, нуждается в надежной оценке состояния на фоне расширения объема двигательной активности. При наблюдении в стационаре за пациентами с неустойчивым состоянием сердечно-сосудистой и дыхательной систем нередко приходится принимать экстренные меры. Известно, что реанимационные мероприятия в большинстве случаев будут успешными, если они начаты в течение 4 минут после развития критического состояния. Для решения таких задач в современных лечебных учреждениях организуются палаты 24-часового наблюдения, оснащенные следящей аппаратурой, или индивидуальные медицинские посты при невозможности использования таковой. Это требует ис-



5



НОСИМЫЙ КОМПЛЕКС МОНИТОРИНГА
КАРДИОЛОГИЧЕСКОГО БОЛЬНОГО

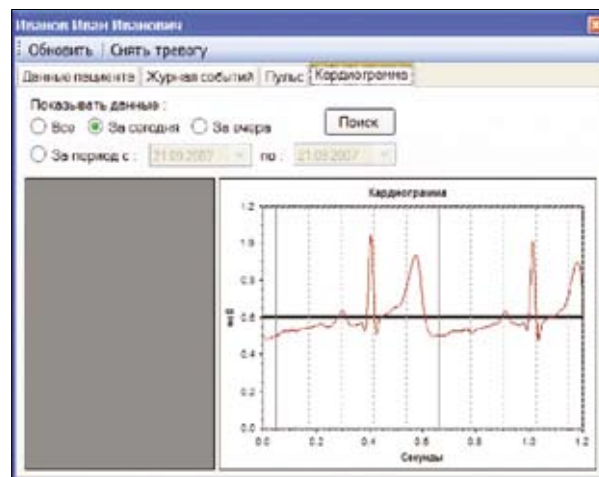
пользования дорогостоящей аппаратуры или дополнительного привлечения среднего медицинского персонала. Кроме того, физическая активность больного ограничивается пределами палаты.

Отсюда вытекает актуальность более гибкого использования системы постоянного контроля за состоянием больного в условиях расширенного режима и получения аварийного сигнала с НКМКБ в момент регистрации отклонений от заданных интервалов независимо от местонахождения пациента в пределах ЛПУ. При этом решается задача информирования персонала о местоположении пациента.

Для осуществления непрерывного круглосуточного наблюдения за пациентами с нестабильным состоянием в остром периоде заболевания представляет интерес разработка носимой части НКМКБ, способного надежно выработать сигнал тревоги при существенных отклонениях от нормы основных показателей жизнедеятельности. Разработка такого устройства позволит надежнее контролировать жизненно важные функции больного (частоту и ритмичность сердечных сокращений, частоту дыхания) в пределах зоны покрытия беспроводной сети.

Раннее расширение двигательного режима у тяжелобольных является в настоящее время общепризнанным фактором, влияющим на их выздоровление. Длительное нахождение в реанимационной палате негативно отражается на настроении больного. Ограничение двигательного режима при нахождении в палате также создает препятствия быстрому выздоровлению, ухудшает настроение больного, вызывает мышечную атрофию. Однако, решение врача ОРИТ на перевод в палату или врача лечебного отделения на расширение двигательного режима зачастую ограничивается трудностями объективного контроля за больным, невозможностью оперативно реагирования при наступлении осложнений, что приводит к вполне понятной осторожности медицинского персонала. А это, тем самым, вызывает из-

6



ВИД ЭКРАНА НА МОНИТОРЕ ПОСТОВОЙ СЕСТРЫ ОТДЕЛЕНИЯ
С ДАННЫМИ РЕЗУЛЬТАТОВ МОНИТОРИНГА БОЛЬНОГО

лишнюю задержку переводов из реанимации в палату или расширение двигательного режима больных, увеличивает стоимость лечения, ухудшает реабилитационный процесс.

Назначение такого варианта НКМКБ – сообщить постовой медицинской сестре, лечащему / дежурному врачу о критических изменениях в состоянии больного, выяснить местонахождение пациента и принять срочные меры к оказанию помощи (рис. 6).

Применение прибора предусматривается в следующих ситуациях:

- после перевода из отделения реанимации в палату;
- при расширении двигательного режима у палатного больного (перевод из постельного режима на палатный или палатного на общий, разрешение прогулок);
- при ухудшении течения заболевания у больного, находящегося в палате, когда еще нет оснований для перевода в реанимационное отделение и больной остается лечащим врачом отделения для наблюдения дежурным медицинским персоналом (постовой медсестрой, дежурным врачом). Комплекс НКМКБ обеспечивает:
 - регистрацию с поверхности тела пациента электрических потенциалов с помощью 1 отведения ЭКГ (2–3 электрода);
 - определение частоты сердечных сокращений (ЧСС), ритмичности пульса и частоты дыхания (ЧД) (2 электрода);
 - анализ (в носимом блоке) ЧСС, ритмичности пульса и частоты дыхания и передача сигнала тревоги при выходе измеряемых параметров за заранее установленные значения;
 - периодическую (раз в 3–5 мин.) передачу данных о ЧСС, ЧД, ритмичности пульса за период и данных о заряде аккумуляторов;
 - подачу мощного звукового сигнала, который включается при выходе ЧСС за установленные границы, а также кнопкой на приборе



и удаленно с АРМ постовой медсестры и/или НАРМ врача;
– связь с ЛВС госпиталя через точки доступа WiFi (802.11b).

Особенность данного вида исследований состоит в том, что пациент, переносящий тяжелое заболевание (ИМ, тяжелую форму стенокардии, пневмонии, оперативное лечение и т.п.), переведенный из реанимационного отделения в обычную палату, может находиться вне палаты или даже стен лечебного учреждения. Перед медицинским персоналом ставится цель контролировать такого больного на фоне расширения режима.

Следует отметить, что представленные в данной статье программно-технические изделия, используемые для решения задач 2-го ЦВКГ им. П.В. Мандрыка, могут применяться для решения сходных проблем в отношении других контингентов и групп пациентов, профессиональная деятельность которых характеризуется повышенными нагрузками на их функциональное состояние и требующих вследствие этого повышенного внимания со стороны медицинской службы. Модульность представленных решений позволит их поэтапно внедрять и использовать в любых лечебно-профилактических учреждениях.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ВОЕННО-НАУЧНОГО КОМИТЕТА
ГЛАВНОГО ВОЕННО-МЕДИЦИНСКОГО
УПРАВЛЕНИЯ МИНОБОРОНЫ РОССИИ,
ПРОФЕССОР, ДОКТОР МЕДИЦИНСКИХ НАУК
В.В. Бояринцев

СТАТЬЯ ПОДГОТОВЛЕНА ПРИ УЧАСТИИ
ДОКТОРА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК
А.И. Григорьева,
КАНДИДАТА МЕДИЦИНСКИХ НАУК
С.В. Загарова,
КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК
И.В. Дубынина