

ОСОБЕННОСТИ ТЕЛЕМОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПОСТРАДАВШИХ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ УСЛОВИЯХ

¹Бойко В.В., ¹Замятин П.Н., ²Колесник К.В., ²Шишкин М.А., ²Голдобин С.Н.

¹ГУ «Институт общей и неотложной хирургии им. В.Т. Зайцева НАМН Украины»

61103 г. Харьков, въезд Балакирева, 1

²Национальный Технический Университет «Харьковский Политехнический Институт»
61002, Харьков, ул. Кирпичева 2, каф. Промышленная и биомедицинская электроника

E-mail: kolesniknet@ukr.net, petrzamiatin@gmail.com

The development of electronics and telecommunications means providing effective and prompt medical care to patients, including those who are outside the medical institutions. The use of microelectronics and nanotechnology has changed qualitatively the methods and approaches in solving many social problems, including in the healthcare sphere. Authors are carried out to optimize the construction of radio-technical telemonitoring systems for patients in special application conditions, taking into account their influence on the transmission of biometric information using various communication channels.

Бурное развитие электроники и средств телекоммуникаций на современном этапе обусловили значительные изменения в возможности обеспечения экстренной и эффективной медицинской помощи пациентам, в том числе и находящимся вне лечебных учреждений. Применение микроэлектроники и нанотехнологий, существенное снижение массогабаритных показателей и стоимости изделий, развитие новых современных технологий, а также многие другие факторы научно-технического прогресса качественно изменили методы и подходы в решении многих социальных задач, в том числе и в сфере здравоохранения.

Появление на этой волне телемедицины значительно расширило возможности своевременного и качественного медицинского обслуживания пациентов, позволяя осуществлять телемедицинский скрининг, телемониторинг состояния пациентов, находящихся за пределами лечебных учреждений, телеконсультирования и т.д.

Особенно актуальны методы телемедицины в чрезвычайных условиях: при авариях на производствах, техногенных катастрофах, при ликвидации последствий массовых бедствий и терактов, а также в зоне проведения АТО и др. В этих случаях пациенты зачастую оказываются в условиях, когда качественная и своевременная диагностика являются решающим фактором в сохранении их здоровья, а зачастую и жизни.

Наиболее распространенными случаями, с точки зрения необходимости экстренных медицинских действий, в чрезвычайных условиях являются: множественные переломы ребер и грудины с наличием гемопневмоторакса, разрывы полых и паренхиматозных органов на фоне массивной кровопотери, множественные переломы длинных костей конечностей, переломы тазовых костей с повреждением внутритазовых органов и забрюшинных структур с распространенными забрюшинными кровоизлияниями и гематомами. Для дистанционной диагностики перечисленных выше повреждений и дальнейшего телемониторинга состояния пострадавших необходимо иметь первичные данные о пострадавших, а также данные их объективного и дополнительного обследования [1-3].

По вполне понятным причинам, к мониторингу состояния пациентов, оказавшихся в чрезвычайных условиях, предъявляются повышенные требования. К ним относятся: оперативная и точная диагностика текущего состояния пациента, дистанционное консультирование особо сложных ситуаций, возможность экстренных медицинских действий на месте, и оптимизация доставки пациента в необходимую клинику [4-5].

Средства телемедицины, используемые при решении этих задач должны обладать определенными характеристиками, такие как: повышенная надежность, автономность в электропитании и обслуживании, универсальность в применении, повышенная помехозащищенность и стойкость в климатическом и механическом нагрузкам, удобный дизайн и простые алгоритмы управления.

В общем случае, система дистанционного мониторинга состояния пациентов в чрезвычайных условиях имеет вид Рис.1.

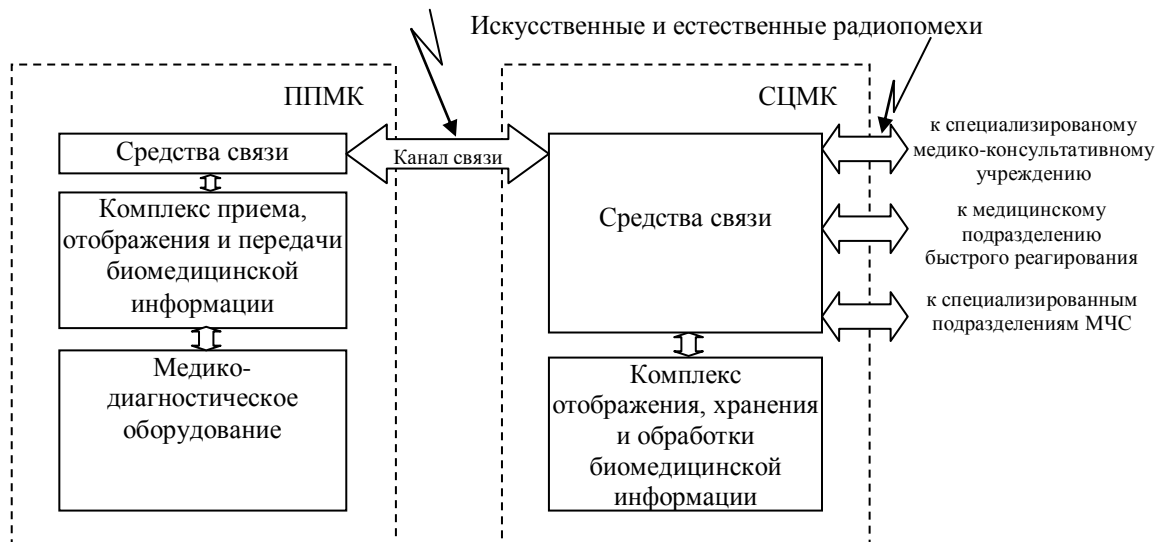


Рис. 1. Система телемедицинского мониторинга пациентов

Оборудование передвижного пункта медицинского контроля (ППМК) и стационарного пункта медицинского контроля (СПМК) соединены каналом связи, а в некоторых случаях и несколькими каналами - для обеспечения общего резервирования. Также имеются средства телекоммуникации со специальными службами различного назначения, которые также в общем случае могут подвергаться влиянию помех различного характера. Задача обеспечения надежной и качественной диагностики во многом зависит от возможности получения и обработки биометрической информации достаточной информативности, и решается путем применения комплекса мер с учетом специфики диагностического биометрического сигнала.

Как видно, система телемедицинского мониторинга пациентов в чрезвычайных условиях является достаточно разветвленной телекоммуникационной системой с микропроцессорным управлением процессами получения, обработки и хранения диагностической информации, с возможностью передачи биометрических данных, их отображения, а также телеконсультирования медперсонала ППМК в реальном масштабе времени.

Для решения задачи обеспечения качества и надежности используемого для чрезвычайных условий телемедицинского оборудования применяются специальные меры предварительной обработки, сжатия и кодирования биометрической информации [5, 6].

Кафедрой промышленной и биомедицинской электроники НТУ ХПИ совместно с Институтом общей и неотложной хирургии им. В.Т. Зайцева НАМН Украины проводятся исследования по оптимизации построения радиотехнических систем телемониторинга состояния пациентов в чрезвычайных условиях, с учетом их влияния на передачу биометрической информации при использовании различных каналов связи [7, 8]. Особое внимание уделяется разработке новых методик медицинской диагностики и способам получения, обработки и передачи биометрической диагностической информации.

Литература:

1. В.В. Бойко, П.Н. Замятин, В.М. Лихман, Ю.І. Мирошниченко, Л.В. Провар. Особливості діагностики і хірургічної тактики при пошкодженнях внутрішніх органів та заочеревних структур в умовах масивної крововтрати. – 2017. – С. 121-124.
2. В.В. Бойко, Д.П. Замятин, П.М. Замятин. Хирургія серцевих поранень / Клінічна та експериментальна патофізіологія. – 2017. №2 (дод.). – С. 34-41.
3. В.В. Бойко, П.Н. Замятин, А.И. Синельникова, Н.А. Дубровина. Теоритические предпосылки патогенитических и патофизиологических механизмов иммунной и эндокринной дисфункции посттравматического периода у пострадавших с политравмой / 36. доповідей II науково-практичної конференції з міжнародною участю «Природничі читання». – 2017. – С. 121-124.
4. Surgery of heart injuries. The features of modern doctrine / P. Labash, V. Boyko, P. Zamiatin, I. Polivenok, O. Buchneva, D. Zamiatin // Bratislava – Kharkiv/ pub. Komensky university in Bratislava». – 2017. – 248 p.
5. Prediction of outcome in victims with severe trauma by statistical models / J. Steno, R. Gerard, V. Boyko, P. Zamiatin, F Sinelnikov, O. Gurov, D. Hladkykh, D. Zamiatin a.e. // Journal of Biometrics & Biostatistics». – 2017. – №2 (4) . – P. 111-116.
6. Шишкин М.А., Колесник К.В. Сравнительная оценка методов сжатия биотелеметрических сигналов для задач телемедицины // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Сбірник наукових праць Серія: «Нові рішення в сучасних технологіях» №36 (1079).— Харків: НТУ «ХПІ». — 2014.— С. 149-155.
7. Шишкин М.А., Колесник К.В. Нечеткая система определения параметров QRS-комплекса ЭКГ в телемедицине // Труды XVI Международной научно-практической конференции «Современные информационные и электронные технологии: СИЭТ-2015» .— т. I.— Украина, Одесса.— 2015.— С. 42-43.
8. Колесник К.В., Шишкин М.А., Кипенский А.В., Ситникова О.А. Использование мобильных радиотехнических комплексов в биотелеметрии и телемониторинге // Сборник научных трудов V Международного радиоэлектронного форума «Прикладная радиоэлектроника. Состояние и перспективы развития: МРФ-2014» .— т. III: конференция «Проблемы биомединженерии. Наука и технологии».— Украина, Харьков. — 2014.— С. 166-171.

К средствам телемедицины, используемым при решении этих задач выдвигаются особые требования, такие как четкость изображения и звука при передаче данных о пострадавших в виде речевых, фото- и видеоматериалов.

Для решения задачи обеспечения качества и надежности используемого для специальных условий телемедицинского оборудования применяются следующие технические решения: (дает ХПИ).

Структурная схема телемедицинского комплекса специального назначения имеет вид (дает ХПИ)

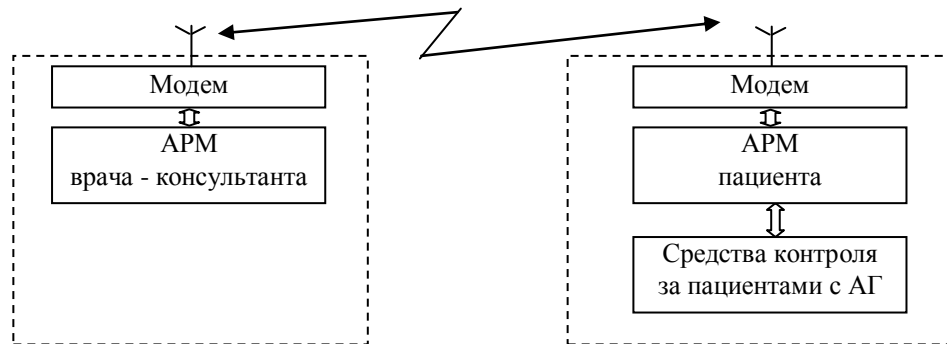


Рисунок 1. Система телемедицинского мониторинга пациентов

В настоящее время кафедрой промышленной и биомедицинской электроники НТУ «ХПИ» совместно с ГУ «Институт общей и неотложной хирургии им. В.Т. Зайцева НАМН Украины» проводятся исследования современных требований к повышению надежности и качества дистанционной диагностики пациентов с травмами(берем из предыдущего текста), а также разработка предложений по созданию более эффективных методов телемедицинского компьютерного контроля и диагностики данных нарушений на основании результатов измерения априори неопределенных биоэлектрических сигналов [7].

Результаты данных исследований планируются к внедрению в лечебных учреждениях Украины, в том числе и для повышения эффективности лечения пациентов с???? заболеваниями.

Литература:

1. В.В. Бойко, П.Н. Замятин, В.М. Лихман, Ю.І. Мирошниченко, Л.В. Провар. Особливості діагностики і хірургічної тактики при пошкодженнях внутрішніх органів та заочеревиних структур в умовах масивної крововтрати. – 2017. – С. 121-124
2. В.В. Бойко, Д.П. Замятин, П.М. Замятин. Хирургія серцевих поранень / Клінічна та експериментальна патофізіологія. – 2017. №2 (дод.). – С. 34-41.
3. В.В. Бойко, П.Н. Замятин, А.Я. Синельников, Н.А. Дубровина. Теоритические предпосылки патогенитических и патофизиологических механизмов иммунной и эндокринной дисфункции постравматического периода у пострадавших с политравмой / Зб. доповідей II науково-практичної конференції з міжнародною участю «Природничі читання». – 2017. – С. 121-124.
4. European society of hypertension position paper on ambulatory blood pressure monitoring / E. O'Briend, G. Parati, G. Stergiouc et al. // J. Hypertens. – 2013. – №9. – P. 1731–1768.
5. European society of hypertension practice guidelines for ambulatory blood pressure monitoring / G. Parati, G. Stergiouc, E. O'Briend et al. // J. Hypertens. – 2014. – №7. – P. 1359–1360.
6. Интернет-ресурс

7. Колесник К.В., Шишкин М.А., Кипенский А.В., Ситникова О.А. Использование мобильных радиотехнических комплексов в биотелеметрии и телемониторинге // Сборник научных трудов V Международного радиоэлектронного форума «Прикладная радиоэлектроника. Состояние и перспективы развития: МРФ-2014». — т. III: С. .