

Polyasny V. A. Учебно-методическое обоснование целесообразности внедрения телемедицинских технологий для лиц пожилого возраста в одесском регионе = Telemedical technologies implementation teaching and methodic reasonability background for aged people in Odessa region. Journal of Education, Health and Sport. 2015;5(8):353-359. ISSN 2391-8306. DOI [10.5281/zenodo.29170](https://doi.org/10.5281/zenodo.29170)
<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.29170>
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/2015%3B5%288%29%3A353-359>
<https://pbn.nauka.gov.pl/works/612123>
Formerly Journal of Health Sciences. ISSN 1429-9623 / 2300-665X. Archives 2011–2014
<http://journal.rsw.edu.pl/index.php/JHS/issue/archive>

Deklaracja.

Specyfika i zawartość merytoryczna czasopisma nie ulega zmianie.
Zgodnie z informacją MNiSW z dnia 2 czerwca 2014 r., że w roku 2014 nie będzie przeprowadzana ocena czasopism naukowych; czasopismo o zmienionym tytule otrzymuje tyle samo punktów co na wykazie czasopism naukowych z dnia 31 grudnia 2014 r.

The journal has had 5 points in Ministry of Science and Higher Education of Poland parametric evaluation. Part B item 1089. (31.12.2014).

© The Author (s) 2015;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland and Radom University in Radom, Poland
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 22.06.2015. Revised 24.08.2015. Accepted: 24.08.2015.

УДК 681.317+ 61:621.397.13./398

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ
ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЛИЦ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА В
ОДЕССКОМ РЕГИОНЕ
TELEMEDICAL TECHNOLOGIES IMPLEMENTATION TEACHING AND METHODIC
REASONABILITY BACKGROUND FOR AGED PEOPLE IN ODESSA REGION**

В. А. Полясный

V. A. Polyasny

Одесский национальный медицинский университет, Украина

Odessa National Medical University, Ukraine

Abstract

On the basis of original results and data from literature the perspectives on exploration of ECG monitoring systems for patients suffered from heart and vessel diseases have been analyzed. Experiments were undertaken aimed for maintenance of stable and reliable telecommunicational connection in the city and rural zones. The character of connection from the mobile platform organized on the basis of ambulance has been also performed. The conclusion was made that monitoring systems as well as wireless communication – based telemedical consultations creates perspectives in Odessa region.

Key words: telemedicine, cardiologic telemedical devices, telemedical network.

Резюме

На основе собственных данных и данных литературы проанализированы возможности практического применения систем дистанционного мониторинга ЭКГ у пациентов с острыми заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Проведены исследования с обеспечением устойчивой телекоммуникационной связи в условиях мегаполиса, а также сельской местности, при поддержке связи с мобильной платформой-автомобилем медицинской помощи. Сделан вывод о возможности эффективного мониторинга, телемедицинского консультирования кардиологических пациентов пожилого возраста с применением беспроводных систем связи в Одесском регионе.

Ключовые слова: телемедицина, кардиологическое телемедицинское оборудование, телемедицинская сеть

Резюме

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕЛЕМЕДИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОСІБ ПОХИЛОГО ВІКУ В ОДЕСЬКОМУ РЕГІОНІ. На основі власних даних та даних літератури проаналізовано можливості практичного застосування систем дистанційного моніторингу ЕКГ у пацієнтів з гострими захворюваннями серцево-судинної системи. Проведено дослідження із забезпеченням стійкого телекомунікаційного зв'язку в умовах мегаполісу, а також сільській місцевості, за підтримки зв'язку з мобільною платформою-автомобілем медичної допомоги. Зроблено висновок про можливість ефективного моніторингу, телемедичного консультивання кардіологічних пацієнтів похилого віку із застосуванням бездротових систем зв'язку в Одеському регіоні.

Ключові слова: телемедицина, кардіологічне телемедичне устаткування, телемедична мережа

Вступление. Эффективность внедрения дистантных систем медицинского консультирования пациентов - лиц пожилого возраста во многом зависит от особенностей коммуникационных решений, внедренных в Одесском регионе [1].

Для них характерны некоторые особенности: 1) гетерогенность коммуникационной среды, что не позволяет рассчитывать на одинаковые эксплуатационные условия для мобильных телемедицинских систем; 2) отсутствие или слабая проработанность стандартов обмена медицинской информацией в гетерогенной коммуникативной среде, когда есть необходимость максимально эффективно использовать доступные средства связи; 3) использование при построении телемедицинских систем устаревшей архитектуры, наследуемой от существующих стационарных компьютерных систем, что ограничивает гибкость и в конечном счете останавливает развитие предложенного решения; 4) нерешенной проблемой является

применение стандартизованного телемедицинского оборудования; 5) несовершенство системы подготовки квалифицированных кадров - специалистов в области телемедицины и дефицит правовой проработки вопросов оказания дистантных медицинских услуг.

Учитывая возраст-зависимые физиологические изменения функционирования миокарда и сердечно-сосудистой системы [2], важным представляется подготовка, научная трактовка и учебно-методическое обоснование целесообразности высокоточных технических решений, направленных на повышение эффективности диагностических мероприятий у лиц пожилого возраста. С технической точки зрения внедрение системы мониторинга кардиологических пациентов пожилого возраста требует создания промышленных образцов соответствующих технических устройств и их стандартизации в установленном порядке

Цель работы – учебно-методическое обоснование и апробация системы дистантного консультирования пациентов в различных условиях поддержки передачи данных.

Материал и методы исследования. Для лиц пожилого возраста в Одесском регионе разработан технический проект внедрения дистантного консультирования пациентов с высоким риском развития инфаркта миокарда. Разработаны и готовы к внедрению технологии психологического консультирования, а также программы экстренного медицинского консультирования. Предварительное тестирование существующих систем связи показало высокую перспективность внедрения данных проектов для пожилых в пределах города на базе оптоволоконных систем связи.

Одним из наиболее вероятных и перспективных систем для внедрения в телемедицинскую систему оказания помощи пожилому населению г. Одессы и региона является мониторинг кардиологических больных. Перспективность данного направления обусловлена как актуальностью проблемы, высокой заболеваемостью населения соответствующей патологией, так и доступностью соответствующей сертифицированной телемедицинской аппаратуры.

Исходя из описанной аппаратной конфигурации, были разработаны требования и концепция создания программного обеспечения. Интеграцию БМС с централизованной базой данных (БД) медицинского учреждения обеспечивает коммуникационная подсистема на основе стандартов DICOM III HL7, а также сохранение и ведение архивов медицинских данных. При этом возможно широкое применение разнообразных доступных средств передачи данных, предоставляемых современным телекоммуникационным оборудованием [3]. Поддержка Smart-карт позволяет обеспечивать конфиденциальность доступа к БД и защищенное управление данными пациента [3, 4].

В процессе передачи данных от телемедицинских систем используют различные каналы связи, большая часть из которых не защищена от несанкционированного доступа и

мониторирования. Поэтому актуальными являются вопросы шифрования передаваемых данных.

Дополнительно к этому важным представляется также вопрос о беспроводной системе мониторинга физиологических параметров конкретных пациентов специалисту-кардиологу для принятия решения об их индивидуальной тактике дальнейшей диагностики и лечения.

Результаты и их обсуждение. Процесс передачи реальных медицинских ЭКГ данных был проанализирован на примере эксперимента со спутниковой сетью Globalstar и GSM-сетью. В процессе экспериментального тестирования осуществлялась связь с централизованной БД, доступной через Интернет посредством активной аутентификации Smart-картой. После соединения с использованием беспроводной телефонной сети телемедицинская система осуществляла передачу одного выбранного отведения ЭКГ в интерактивном режиме (реального времени) и последующую отправку 12 отведений в сжатом формате. Для проведения эксперимента было отобрано два сотовых телефона стандарта GSM, а также переносной и автомобильный телефоны Globalstar. Тестирование качества установленной связи и ее эффективности проводилось по показателям усреднения длительности сеанса передачи данных.

Значительным преимуществом периодического мониторинга является его высокая специфичность, в особенности при активировании устройства в период субъективного переживания соответствующих нарушений, что соответствует показаниями для применения данной методики [4, 5]. Контроль ЭКГ в амбулаторных условиях облегчает контроль эффективности и безопасности антиаритмической терапии, прежде всего у пациентов с фибрилляцией и трепетанием предсердий, а также экстрасистолией.

Применяли непрерывное мониторинг (Холтеровское) в тех случаях, когда необходимо было дать комплексную оценку уже имеющих место нарушений ЭКГ, частоты сердечных сокращений в различные периоды суток, диагностировать бессимптомные аритмии и нарушения проводимости сердца, или определить симптомы возникающие ежедневно или почти ежедневно. Кроме того, непрерывное мониторинг применяли в случае развития у пациента потери сознания. При развитии клинических проявлений еженедельно или ежемесячно непрерывное мониторинг не показано.

В каждом конкретном случае выявления у пациентов нарушения внутрисердечной проводимости и ритма сердца чрезвычайно важна своевременная консультация специалиста-кардиолога, для чего необходима (беспроводная) система мониторинга и передачи физиологических параметров. Для этой цели подходит разработанная голландскими специалистами (университет г. Лейдена) портативная беспроводная система

мониторирования физиологических функций, работающая на базе LabVIEW PDA модуля [6]. Как отмечают авторы разработки, это устройство соответствует существующим требованиям к подобного рода приборам и имеет несомненные преимущества в сравнении с существующими образцами.



Рис. 1. Внешний вид портативного беспроводного устройства мониторинга физиологических параметров – карманный компьютер (PDA) с ЭКГ-сигналом на дисплее (<http://socialsciences.leidenuniv.nl>)

Доктор должен быть снабжен карманным компьютером, на дисплее которого при мониторинге возможно осуществить все интеграционные функции (просмотреть различные сигналы и результаты их обработки), сохранить их в первоначальном виде как в памяти карманного компьютера, так и на базовой станции для отсроченного во времени анализа (Рис. 1). Разработанный прибор позволяет визуализировать результаты ЭЭГ-измерений, при этом возможна также регистрация следующих параметров: импеданс кожи, гальванический ответ кожи, измерение частоты и числа дыхательных движений за 1 мин., импедансная кардиография - динамические изменения импеданса грудной клетки с применением внешних чувствительных датчиков и др.

Рассматривая разработанную конфигурацию, следует отметить, что она осуществима на любом типе карманных компьютеров с применением LabVIEW (<http://www.ni.com/labview/>), а также LabVIEW PDA модуля (<http://sine.ni.com/nips/cds/view/p/lang/en/nid/12219>), и NI CF-6004 компактной флеш-карты для загрузки данных (<http://sine.ni.com/nips/cds/view/p/lang/en/nid/12222>).

Приложение для карманного компьютера написано на LabVIEW (PDA модуль) и включает три подпрограммы. Первая из них обеспечивает загрузку данных и временное хранение данных «в очереди». Вторая подпрограмма обеспечивает беспроводную передачу данных на базовую станцию- компьютер. В случае утери связи данные автоматически сохраняются в памяти до момента восстановления связи. Третья подпрограмма обеспечивает локальное хранение данных в памяти в карманном компьютере (до 128 МБ). Каждое измерение загружает 8 МБ памяти.

Выводы: 1. Применение стандартов оказания телемедицинской помощи кардиологическим больным требует разработки системы мобильной платформы на базе реанимобиля.

2. Для эффективного мониторинга пациентов в реанимобиле требуется формирование телемедицинских конфигураций на базе современных протоколов поддержки мобильной связи.

3. Для оказания эффективной консультативной помощи кардиологическим пациентам следует применять беспроводную систему мониторинга и передачи физиологических параметров конкретных пациентов специалистам, написанную разработанную на основе программы LabVIEW, для чего в реанимобиле и у кардиолога-специалиста должны быть карманные компьютеры с возможностью визуализации ЭКГ-сигнала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наукові форуми та новітні технології на службі освіти на новому етапі впровадження КМСОНП / В. М. Запорожан, В. Й. Кресюн, О. В. Чернецька. Л. С. Годлевський // Медична освіта. – 2013. - № 2. – С. 44-47.

2. Tanantong T. False alarm reduction in BSN-based cardiac monitoring using signal quality and activity type information / T. Tanantong, E. Nantajeewarawat, S. Thiemjarus // Sensors (Basel). – 2015. – Vol. 15, N 2. – P. 3952-3974.

3. Effect of a telemonitoring-facilitated collaboration between general practitioner and heart failure clinic on mortality and rehospitalization rates in severe heart failure: the TEMA-HF 1 (TElemonitoring in the MAnagement of Heart Failure) study // P. Dendale, G. D. Keulenaer, P. Troisfontaines [et al.] // Eur. J. Hear Failure. - 2012. - Vol.14, N 3. - P. 333-340.

4. Дитцель Г. Проект G8 «глобальные приложения» в здравоохранении как отправная точка сотрудничества (e-health) / Г. Дитцель // Клиническая информатика и телемедицина. - 2004. - № 1. - С. 107-112.

5. Концепция развития телемедицинской сети Одесского региона / С. В. Калинчук, Н. Р. Баязитов, И. В. Смирнов, Л. С. Годлевский // Медицинская и биологическая информатика и кибернетика. – Матер. Первого всеукр. Съезда. – К., 2010. - С. 37.

6. Development of multi-channels cardiac electrophysiological polygraph with LabVIEW as software platform and its clinical application / S. Fan, Y. Jiang, C. Jiang [et al.] // Sheng Wu Yi Xue Gong Cheng Xue Za Zhi. – 2004. – Vol. 21, N 5. – P. 819-823.

References

1. The scientific forums and newest technologies to help education at the new stage of introducing the credit-transfer system / V. M. Zaporozhan, V. Y. Kresyun., O. V. Chernetska, L. S. Godlevsky // *Med. Education.* – 2013. - No 2. – P. 44-47 (In Ukrainian).
2. Tanantong T. False alarm reduction in BSN-based cardiac monitoring using signal quality and activity type information / T. Tanantong, E. Nantajeewarawat, S. Thiemjarus // *Sensors (Basel).* – 2015. – Vol. 15, N 2. – P. 3952-3974.
3. Effect of a telemonitoring-facilitated collaboration between general practitioner and heart failure clinic on mortality and rehospitalization rates in severe heart failure: the TEMA-HF 1 (TElemonitoring in the MAnagement of Heart Failure) study // P. Dendale, G. D. Keulenaer, P. Troisfontaines [et al.] // *Eur. J. Hear Failure.* - 2012. - Vol.14, N 3. - P. 333-340.
4. Ditzel G. G8 Project "Global application" in healthcare as a starting point of cooperation (e-health) / G. Ditzel // *Clin. Inform. Telemedicine.* - 2004. - No 1. - P. 107-112 (In Russian).
5. The concept of telemedicine network development in Odessa region / S. V. Kalinchuk, N. R. Bayazitov, I. V. Smirnov, L. S. Gpdlevsky // *Medical and Biological informatics and cybernetics.* – Abstr. Of the 1st All-Ukr. Congress. – Kiev, 2010. - P. 37 (In Russian).
6. Development of multi-channels cardiac electrophysiological polygraph with LabVIEW as software platform and its clinical application / S. Fan, Y. Jiang, C. Jiang [et al.] // *Sheng Wu Yi Xue Gong Cheng Xue Za Zhi.* – 2004. – Vol. 21, N 5. – P. 819-823.