

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

КАРДИОЛОГИЯ

ОТ НАУКИ К ПРАКТИКЕ

№ 2 [2012]

Журнал зарегистрирован Государственной регистрационной службой Украины
(регистрационное свидетельство КВ №18856-7656P)

Учредители

Украинская военно-медицинская академия, Общественная организация «Общество инвалидов с детства с врожденными и приобретенными пороками сердца» «Кардиопротекция»,
ООО «Профессиональные издания Восточная Европа»

© «Кардиология: от науки к практике»

При перепечатке материалов ссылка на журнал обязательна.

Тел./факс (044) 597-13-54 +380-95-010-05-40

E-mail: profizd@ukr.net

www.kardiolog.in.ua

Периодичность выхода – один раз в два месяца

Тираж – 1500 экземпляров. (500 экз. – презентационные).

Цена свободная.

Отпечатано в типографии

Ответственность за точность приведенных фактов, цитат, собственных имен и прочих сведений,
а также за разглашение закрытой информации несут авторы.

Редакция может публиковать статьи в порядке обсуждения, не разделяя точки зрения автора.

Рецензируемое издание

Главный редактор

Батушкин В.В.

Выпускающий редактор

Проценко А.В.

Редакционный совет

Вакалюк И.Г., Украина, Ивано-Франковск
Вертевиц А.А., Россия, Москва
Ермакович И.И., Украина, Харьков
Иванов В.П., Украина, Винница
Ирван О.И., Украина, Киев
Карпенко Ю.И., Украина, Одесса
Катеринчук И.П., Украина, Львов

Кирютик А.А., Литва, Клайпеда
Колесник Т.В., Украина, Днепропетровск
Колыва Н.П., Украина, Харьков
Крючкова О.Н., Украина, Симферополь
Мороз Г.З., Украина, Киев
Ребров Б.А., Украина, Луганск
Рувальцев Ю.В., Украина, Киев

Сонюлов М.Ю., Украина, Киев
Соловьянук Т.Н., Украина, Львов
Сусомов А.В., Россия, Москва
Селюк М.Н., Украина, Киев
Чайковская И.А., Украина, Киев
Шмелев В.В., Украина, Тернополь
Ягонская А.В., Украина, Луцк

НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ. ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Повышение уровня гликированного гемоглобина у пациентов с инфарктом миокарда без сахарного диабета Соломенчук Т.Н., Скибчик В.А.....	5
Новый биомаркёр - трансформирующий фактор роста GDF-15 в оценке прогноза и эффективности лечения больных острым коронарным синдромом Копица Н.П., Вишневецкая И.Р., Лещенко А.В.....	12
Кардиальные эффекты аргинина и эффективность кардиоаргинина при сердечно-сосудистой патологии Катеренчук И.П.....	20
Влияние систолической и диастолической функции левого желудочка на течение госпитального периода у больных с острой сердечной недостаточностью Буртняк А.Н., Иркин О.И.....	27
Опыт организации «Школы здоровья для военнослужащих с артериальной гипертензией и коморбидными тревожными и депрессивными расстройствами» в условиях дневного стационара Мороз Г.З., Партасюк Н.Ю.....	34
Эффективность постоянной стимуляции парагиссальной области после абляции атриовентрикулярного узла в лече- нии сердечной недостаточности у больных с рефрактерной мерцательной аритмией Киркутис А. А.....	43

ОБЗОРЫ И ЛЕКЦИИ

Эффективная минералокортикоидная блокада в лечении болезней сердечно-сосудистой системы. Спиринолактон и эплеренон Батушкин В.В., Ашдари М.Х.....	55
Анализ рекомендаций 2011 года по первичной и вторичной профилактике, а также снижению риска у пациентов с атеросклеротическим поражением коронарных и других сосудов. Что нового? Целуйко В.И.....	68
Актуальные вопросы профилактики тромбоэмболии легочной артерии с помощью имплантации кава-фильтров Никишин Л.Ф., Никишин А.Л., Пасечный С.В.....	82
Коронарное стентирование у больных стабильными формами ИБС. Данные доказательной медицины и собственные результаты Фуркало С.Н.....	96

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Медицинская ГРИД-система на базе электрокардиограмм: новый инструмент для клинической кардиологии и популяционных исследований Вишневецкий В.В., Чайковский И.А., Киржнер Г.Д., Ена Л.М., Дордиенко Н.А., Фролов Ю.А., Васильев В.Е.....	108
--	-----

СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ

Клинический случай болезни Такааясу Ермакович И.И., Ильченко И.А., Демченко И.А., Ченчик Т.А.....	118
Случай двухлетнего применения комбинированной терапии варфарина с аспирином в профилактике сердечно- сосудистых осложнений в постинфарктном периоде после первичной перкутанной ангиопластики Гема А.И., Батушкин В.В.....	127

ГОСТЬ НОМЕРА

Первый опыт использования клеточной терапии у больных с сердечно-сосудистой патологией. Интервью с Попандопуло Андреем Геннадиевичем.....	140
--	-----

Медицинская ГРИД-система на базе электрокардиограмм: новый инструмент для клинической кардиологии и популяционных исследований

Вишневский В.В.¹, Чайковский И.А.², Киржнер Г.Д.³, Ена Л.М.⁴,
Дордиенко Н.А.⁵, Фролов Ю.А.⁶, Васильев В.Е.⁶

¹Институт проблем математических машин и систем НАНУ Украины, Киев, Украина

²Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОНМС Украины, Киев, Украина

³Национальный медицинский университет им. А.А. Богомольца, Киев, Украина

⁴Институт геронтологии им. Д.Ф. Чеботарева НАНУ, Киев, Украина

⁵Институт металлофизики им. Г.В. Курдюмова НАНУ, Киев, Украина

⁶Институт кибернетики им. В.М. Глушкова НАНУ, Киев, Украина

Резюме. В статье обсуждается технологический замысел медицинской ГРИД-системы для накопления и обработки цифровых электрокардиограмм в масштабе популяции населения Украины. Очерчены перспективы использования такой системы в разных областях практической и исследовательской кардиологии. Сделан вывод о том, что разработка ГРИД-технологий в кардиологии является актуальной и перспективной, как с точки зрения получения новых научных знаний, так и для облегчения ежедневной практической работы.

Ключевые слова: медицинская ГРИД-система, электрокардиография, информационные технологии.

ВВЕДЕНИЕ

Широкое внедрение информационных технологий в медицину является сегодня одной из очевидных тенденций в совершенствовании системы здравоохранения. В силу большой социальной важности лечения сердечно-сосудистых заболеваний, кардиология – та область медицины, в которой информационные технологии развиваются наиболее стремительно.

Настоящая статья посвящена новому разделу медицинских информационных технологий, а именно Грид-технологиям.

Грид-технологии (иными словами, технологии распределенных вычислений) – это, в определенном смысле, квинтэссенция информационных технологий, поскольку они являются альтернативой централизованной парадигме суперкомпьютинга. Как известно, основы распределенных вычислений, как и сам термин «Grid», были предложены в Аргонской лаборатории в конце 90-х годов. Сейчас под Грид-технологиями принято понимать «пространственно распределенную операционную среду с гибким, безопасным и скоординированным разделением ресурсов для выполнения приложений в динамически образующихся виртуальных организациях» [1, 2].

Наиболее востребованными Грид-технологии стали последние 10 лет, благодаря задачам из области физики высоких энергий в экспериментах на Большом Адроне Коллайдере в ЦЕРНе. В настоящее время создана и успешно работает мировая грид-инфраструктура WLCG (Worldwide LHC Grid

Computing), которая объединяет несколько сотен мощных вычислительных кластеров (сотни тысяч процессорных ядер), расположенных в лабораториях, институтах и университетах всего мира, в которых ведутся исследования в этой предметной области [3].

ЦЕРН (Европейский центр ядерных исследований) стал инициатором использования Грид-технологий для других предметных областей, в том числе и медицины. Так, известны успешные европейские проекты: MAMMOGRID по раку молочной железы (<http://mammogrid.vitamib.com>), который начат в 2002 году для архивирования исследований молочной железы на базе двух британских и одного итальянского госпиталя, проект Health-e-Child (<http://www.health-e-child.org>), в котором создается ГРИД-инфраструктура для европейской педиатрии. Известны также проекты в области анализа генома для целей разработки новых лекарственных средств, в частности против СПИДа и новых штаммов вируса гриппа, и ряд других успешных проектов [4, 5].

Пример ЦЕРНа и участие в его научных программах вдохновили специалистов из Института теоретической физики НАН Украины разработать и реализовать программу развития и внедрения Грид-технологий в научных и научно-практических исследованиях Украины. Сначала это была программа НАН Украины (2005-2009 г.), а затем – государственная программа, выполнение которой началось в 2010 г. Сегодня в Украине Грид используется во всех областях, где необходимо численно решать сверхсложные задачи анализа, а также обрабатывать большое количество данных.

Для достижения этих целей с 2005 г. в Украине построена национальная грид-инфраструктура, которая включает в себя более 30 кластеров (около 3500 процессорных ядер, суммарный объем хранилищ данных – примерно 500 ТБ) академических институтов и университетов, расположенных в 10 городах Украины. Кластеры связаны высокоскоростными оптоволоконными каналами, пропускная способность которых постоянно увеличивается (сейчас наиболее мощные кластеры связаны каналами передачи данных в 10 Гбит/с).

Такая мощная Грид-инфраструктура позволила решать задачи и в интересах практического здравоохранения. Следует отметить, что крупнейшие европейские проекты по медицинскому ГРИД ставили целью объединение уже существующих медицинских информационных систем и баз данных для более эффективного использования медицинской информации. В условиях отсутствия широкого использования медицинских информационных систем в украинском здравоохранении выдвинуть такую цель не представляется возможным. Поэтому, при планировании задач проекта, который получил название «Медгрид», мы оттолкнулись от выводов группы авторов [6], которые анализировали состояние в украинских медицинских учреждениях телемедицинских решений и специализированного документооборота. Позволим себе привести несколько выдержек из этой работы в оригинале: «Нужно еще раз отметить самый важный момент: структура, которая занимается хранением медицинской информации, не должна входить в состав любого медицинского учреждения. Любой врач должен иметь возможность ввести в «карточку» пациента какие-то данные исследований и воспользоваться для диагностики и лечения этого пациента информацией, введенной ранее. ...Но это все в будущем, надеемся, что не далеко».

Пока же нужно решиться на введение единого в государстве формата хранения и передачи хотя бы электрокардиограммы. Пусть это будет наш неболь-

С 2005 г. в Украине построена национальная грид-инфраструктура, которая включает в себя более 30 кластеров академических институтов и университетов, расположенных в 10 городах Украины.

шой вклад в дело создания новой системы отечественного здравоохранения [6].»

Конечно, один-единственный телеметрический сигнал, который сможет накапливаться и обрабатываться в медицинской грид-системе, можно рассматривать лишь как пилотный пример действующей грид-инфраструктуры. Однако, с другой стороны, унифицированная обработка электрокардиограмм на национальном уровне позволяет решить и ряд принципиальных, на наш взгляд, задач, которые будут проанализированы ниже.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЗАМЫСЕЛ ПРОЕКТА

Основной технической задачей проекта «Медгрид» стало получение первичной ЭКГ-документации в цифровом формате от органов здравоохранения по всей Украине и ее долговременное хранение. Эта транспортная часть грид-проекта представляет собой сложную самостоятельную задачу как с организационной, так и технологической точки зрения. Вместе с тем, следует констатировать, что такая задача представляет собой лишь первый этап формирования основы для решения задач современной системы здравоохранения. Только тесное сочетание Грид-технологии с исполнительными органами власти, менеджерами в системе здравоохранения может стать инструментом оперативного отслеживания наиболее уязвимых точек системы здравоохранения.

Технологический замысел проекта «Медгрид» в совокупности с компьютерными ресурсами виртуальной грид-организации (ВО) с одноименным названием приведены на рисунке 1.

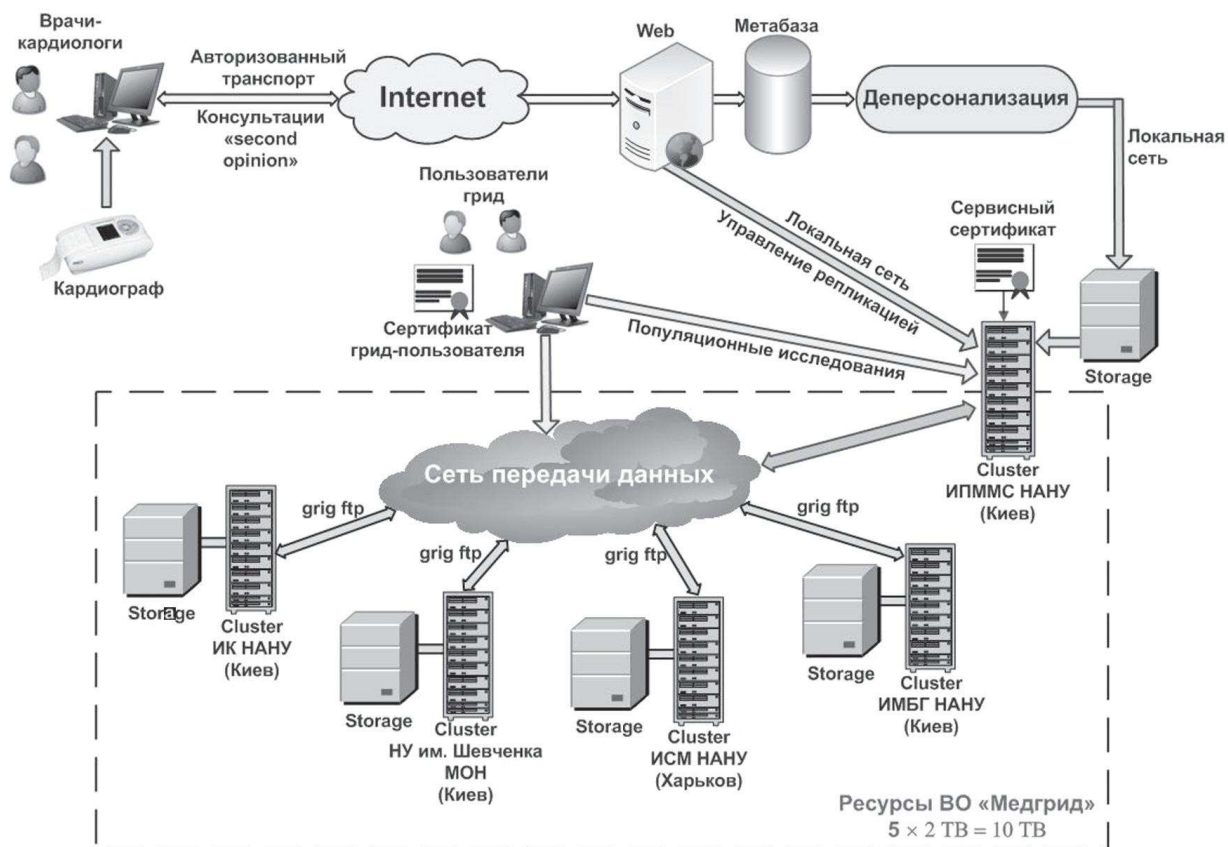


Рисунок 1
Технологический замысел проекта «Медгрид»

Итак, первичной информацией для проекта «Медгрид» являются электрокардиограммы, получаемые с помощью сертифицированных цифровых кардиографов в специализированных медицинских учреждениях. Важно отметить, что программное обеспечение кардиографов и автоматизированных рабочих мест (АРМ) кардиологов должно поддерживать европейский формат передачи электрокардиограмм, известный как SCP-ECG. Именно на использование этого стандарта рассчитаны сервисы проекта «Медгрид».

С помощью специально разработанного транспортного модуля кардиограммы доставляются через сеть Интернет к Веб-ресурсу проекта <http://medgrid.immsr.kiev.ua>. Для упорядочения файлов кардиограмм используются специально разработанные интерактивные веб-сервисы.

Портал «Медгрид» в части транспорта и упорядочения кардиограмм взаимодействует только с зарегистрированными пользователями. Причем, для отправки из медицинского учреждения кардиограмма не нуждается в использовании грид-сертификата. Информация о принятых и упорядоченных кардиограммах хранится в метабазе проекта «Медгрид». Сами же файлы кардиограмм проходят процедуру обязательной деперсонализации и записи в каталог внешнего грид-стореджа кластера ИПММС НАНУ. Этот накопитель имеет доступ из двух сетей. С одной стороны с ним может взаимодействовать ВЕБ-сервер, а с другой – к нему имеют доступ все серверы грид-кластера ИПММС НАНУ. С момента записи кардиограмм в грид-сторедж, с деперсонализированными кардиограммами могут работать грид-пользователи виртуальной организации «Медгрид».

Как видно из рисунка, в настоящее время ВО «Медгрид» поддерживают грид-стореджи и кластеры Института кибернетики НАНУ (Киев), Национального университета им. Т.Г.Шевченко МОНУ (Киев), Института молекулярной биологии и генетики НАНУ (Киев) и Института сцинтилляционных материалов НАНУ (Харьков). По нашим расчетам, даже нынешних ресурсов ВО «Медгрид» вполне достаточно для отработки технологий транспорта и хранения кардиограмм из всех регионов Украины на протяжении 2-3 лет. В будущем эти ресурсы могут быть легко увеличены как в объеме распределенного хранилища, так и вычислительных ресурсов.

Основной технической задачей проекта «Медгрид» стало получение первичной ЭКГ-документации в цифровом формате от органов здравоохранения по всей Украине и ее долговременное хранение.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКОЙ ГРИД-СИСТЕМЫ НА БАЗЕ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММ

Нам видятся 3 направления применения описанной Грид-технологии.

1. Хранилище электрокардиограмм.

В клинической практике постоянно возникает потребность сравнения актуальной электрокардиограммы больного с кардиограммами, зарегистрированными ранее, часто год или более назад. Очевидно, что при хранении электрокардиограмм в бумажной форме (в истории болезни или амбулаторной карте больного) возникают трудности, связанные с тем, что эти медицинские документы нужно найти в месте их хранения, что, как правило, занимает значительное время. Кроме того часть электрокардиограмм может быть утеряна. Медицинская Грид-система позволяет в течении нескольких секунд получить любую электрокардиограмму данного больного, причем их сохранность полностью гарантирована, а объем хранилища неограничен.

2. «Второе мнение».

Эта функция заключается в возможности получить консультацию по поводу любой интересующей врача электрокардиограммы. В свою очередь, такая консультация может быть дана в двух формах.

А) В рамках медицинского форума, в котором представленная электрокардиограмма обсуждается несколькими специалистами, в том числе наиболее опытными электрофизиологами.

Б) Срочное консультирование в некоторых urgentных ситуациях, например, при решении вопроса о проведении системного тромболитика в медицинских учреждениях, где нет опыта проведения подобных процедур. Предполагается организация своеобразного «дежурства» консультантов.

В) Консультация с помощью некоторых алгоритмов анализа ЭКГ 4-го поколения. Суть этого подхода подробно обсуждалась в статье [7]. Здесь лишь напомним, что анализ ЭКГ 4-го поколения – это современные методы оценки электрической активности сердца в состоянии покоя по данным наружной электрокардиограммы в 12-ти отведениях, а также в 3-х ортогональных отведениях, реконструированных из 12-ти общепринятых. Принципиальное отличие методов 4-го поколения состоит в том, что информация, полученная с их помощью, никаким образом не может быть получена с помощью визуального анализа данных без использования соответствующего программного обеспечения.

Такое программное обеспечение будет размещено на сайте проекта «Мед-грид» и, мы рассчитываем, будет востребовано для автоматического динамического наблюдения, а также, возможно, для домашней телемедицины.

3. Популяционные исследования.

Для принятия адресных и эффективных управленческих решений в области охраны здоровья людей необходима полная и достоверная информация о распространенности факторов риска в популяции конкретного региона/страны, динамика этих показателей в течение длительного времени и их влияние на уровень смертности мужчин и женщин.

Перечисленные задачи находятся в предметной области эпидемиологической кардиологии. Для решения этих задач, а также для оценки функционального состояния сердца необходимы стандартные параметры, которые легко могут быть зарегистрированы и измерены в динамике. Именно поэтому с самого начала зарождения и становления эпидемиологии сердечно-сосудистых заболеваний простым, доступным, надежным, легко стандартизированным и вместе с тем чувствительным инструментом стала электрокардиография.

Первая, исключительно удачная попытка использовать ЭКГ в массовых исследованиях проспективного характера относится к 1949 году, когда было начато знаменитое The Framingham Heart Study [8]. На пути использования ЭКГ некоторое время стояли технические особенности аналогового способа регистрации ЭКГ и хранения результатов только на бумажном носителе, которые затрудняли, а иногда и исключали сравнительный и динамический анализ. Ценность этого исследования заключалась именно в полном включении в него всего населения, несмотря на наличие или отсутствие патологии во время первого обследования. Именно это исследование продемонстрировало значение гипертрофии левого желудочка, которая устанавливалась на основе ЭКГ-критериев (эхокардиография, признанный золотой стандарт диагностики гипертрофии левого желудочка, в то время не существовала) как независимого мощного фактора риска (ФР) многочисленных заболеваний сердечно-сосудистой системы и их осложнений. Эти результаты инициировали дальнейшие многочисленные эпидемиологические исследования с использованием ЭКГ.

Крупнейшие из них принято называть по названию города или региона, в котором они проводились. Известны, например, Чикагское, Рейкьявикское,

На сегодняшний день
определяются
три направления
применения
Грид-технологии:
1. Хранилище
электрокардиограмм.
2. «Второе мнение».
3. Популяционные
исследования.

Копенгагенское, Карельское, Финское западное и многие другие исследования. Задачи, которые решали эти изыскания, можно классифицировать следующим образом:

- Оценка распространенности сердечно-сосудистых заболеваний и изменений ЭКГ в популяции.
- Определение поло-возрастной нормы для амплитудно-временных параметров ЭКГ.
- Оценка значимости патологии ЭКГ в возрастном аспекте.
- Оценка значимости патологических изменений ЭКГ для предсказания будущих неблагоприятных событий, заболеваемости и смертности, связанных с нарушениями ЭКГ.

Какова же потенциальная роль Грид-технологий при массовых обследованиях населения?

Как уже говорилось, с одной стороны, Грид-технологии позволяют накапливать большие объемы данных, полученные при ЭКГ-обследованиях, с другой – проводить их автоматизированную обработку в сжатые сроки. Таким образом, их можно рассматривать, как эффективный инструмент для решения широкого спектра задач эпидемиологической кардиологии, поскольку обязательным условием классического эпидемиологического исследования является обследование репрезентативной выборки, которая бы отражала реальное население Украины в целом, или определенных субпопуляций – жителей городов или сельскохозяйственных районов, мужчин или женщин, представителей определенных этнических групп, профессий, жителей загрязненных территорий и т.п. Вместе с тем, есть определенные ограничения при выполнении такого рода работ.

Во-первых, эпидемиологические исследования являются высокочрезвычайно затратными. Это обусловлено, с одной стороны, включением в команду многих специалистов разного профиля – социологов, функционалистов, специалистов в области лабораторных исследований, антропологов и др. Во-вторых, речь идет о массовых обследованиях, куда, в зависимости от конкретных задач, могут быть включены тысячи и десятки тысяч человек.

В этом аспекте центральной задачей Грид-технологий станет получение первичной ЭКГ документации из учреждений здравоохранения по всей Украине и ее сохранение. Это само по себе представляет сложную самостоятельную задачу как с организационной, так и технологической точки зрения. Задачей ближайшего времени могло бы стать получение ЭКГ из ограниченного числа учреждений с последующим архивированием и анализом ЭКГ на предмет выявления уже известных ЭКГ нарушений и их классификации. Основой такой классификации данных мог бы служить Миннесотский код, который уже давно с успехом используется как в эпидемиологических, так и в клинических исследованиях, а также другие системы кодирования ЭКГ, полнота анализа данных может сильно различаться в зависимости от дополнительной информации.

1. При наличии только ЭКГ, возможно исследовать лишь частоту тех или иных ЭКГ-стигм в разных регионах Украины, с выделением городского населения и жителей сельскохозяйственных районов.

Данные об экологической ситуации могут дать возможность изучить связь ЭКГ нарушений с типом и степенью загрязнения определенных территорий. Это касается также таких показателей, как уровень жизни, уровень образования, распространенность инфекционных заболеваний и т.д., то есть той информации, которая может быть получена из департаментов статистики.

С одной стороны, грид-технологии позволяют накапливать большие объемы данных, полученные при ЭКГ-обследованиях, с другой – проводить их автоматизированную обработку в сжатые сроки.

Поскольку независимо от источника информации будет фиксированное время передачи ЭКГ, возможным представляется оценить сезонные изменения в выявлении тех или иных нарушений ЭКГ, их связь с изменениями в метеорологической ситуации, солнечной активности, и т.д.

2. Наличие демографических параметров дает дополнительную возможность оценить характер, частоту выявления, определенные особенности и выраженность нарушений ЭКГ в зависимости от возраста и пола.

3. Наличие антропометрических характеристик, в частности, роста и веса. Известно, что ожирение представляет важную проблему современного общества. Избыточная масса тела является существенным фактором риска сердечно-сосудистой, эндокринной (сахарный диабет) патологии, онкопатологии, поражений костно-мышечного аппарата и т.д. Хорошо известна связь между избыточной массой тела и развитием ИБС, АГ, нарушений ритма сердца и т.д.

4. Наличие данных о болезнях, закодированные согласно Международной классификации болезней 10-го пересмотра, даст информацию о связи нарушений электрофизиологических характеристик сердца с той или иной патологией.

5. Наличие данных об уровне артериального давления. Этот параметр не только очень важен с прогностической точки зрения, он легко регистрируется как врачами, так и медработниками среднего звена.

6. Крайне важны такие лабораторные данные: предикторы сердечно-сосудистых событий, такие, как глюкоза крови, липидный спектр крови (прежде всего уровень холестерина), креатинин крови. Вместе с тем, следует осознавать, что при современном состоянии медицины в стране возможности получить такие данные весьма ограничены.

В кардиологии хорошо известны редкие генетически детерминированные заболевания, которые почти не проявляются при эпидемиологических исследованиях локального масштаба, проводящихся в настоящее время в Украине, но которые могут быть получены в условиях широкого охвата населения ЭКГ-исследованием.

С помощью Грид-технологий могут быть сформулированы и новые задачи, такие, например, как клиническое значение сочетания определенных ЭКГ – стигм.

Наверное, наибольший вклад в развитие популяционной кардиологии могли бы внести проспективные исследования. Их выполнение предполагает стратификацию полученных электрокардиограмм на предмет, во-первых, определенных признаков, согласно Миннесотского кода, во-вторых, на предмет неинвазивных маркеров электрической неомогенности миокарда. Эти субпопуляции должны в дальнейшем отслеживаться с точки зрения развития тех или иных событий. Обоснованной является задача разработки новых ЭКГ-признаков миокарда. Грид-технологии делают доступным повторное рассмотрение ЭКГ в случае появления новых показателей «электрического» повреждения сердца.

Бесспорно, Грид-технологии могли бы быть с успехом использованы при архивировании и анализе массива ЭКГ, полученного в рамках исследовательских проектов отделов эпидемиологии научно-исследовательских институтов, в том числе при длительном наблюдении за определенными популяциями больных.

Еще один аспект использования Грид-технологий, который может быть осуществлен в тесном сотрудничестве с эпидемиологическими подразделениями научно-исследовательских институтов и медицинских университетов, – сопоставление эпидемиологических данных, полученных с помощью Грид-технологий и данных обращаемости пациентов в медицинские учреждения.

С помощью Грид-технологий могут быть сформулированы и новые задачи, такие, например, как клиническое значение сочетания определенных ЭКГ – стигм.

ВЫВОДЫ

В заключение, имеет смысл еще раз подытожить «выгоды» широкого распространения электрокардиографической грид-системы с точки зрения разных «выгодоприобретателей»:

1. С технологической точки зрения – будет ликвидирован «заговор» производителей кардиографов в части «несовместимости» форматов (известный военный принцип «наши патроны не должны подходить к их оружию»).

2. С точки зрения пациентов – будет возможность сохранять в едином реестре качественную кардиограмму и навсегда решить вопрос сравнения текущей кардиограммы с последней, когда бы и где бы она ни была получена. Качество диагностирования несомненно повысится.

3. С точки зрения врача-практика – будет получена возможность «отложенного» дистанционного консультирования, обмена опытом, обучения, получения «второго мнения» от автоматических алгоритмов обработки ЭКГ.

4. С точки зрения исследователей-эпидемиологов – будет получена уникальная возможность исследовать распространённость ЭКГ-стигм, реальную распространённость факторов риска кардиологических заболеваний. Кроме этого, возможно предположить, что наличие динамического наблюдения за электрофизиологическими изменениями в больших когортах даст возможность оценить реальную ценность усилий системы здравоохранения по лечению и профилактике сердечно-сосудистых заболеваний.

5. С точки зрения организаторов здравоохранения – будет получена возможность анализа реальных данных о распространённости факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний, планирования эффективного противодействия в условиях ограниченности ресурсов, прогнозирования количественных и качественных характеристик здравоохранения в области кардиологии, согласно регионам и т.п.

6. Мы также считаем, что проект «Медгрид» (не только в области электрокардиографии) может внести существенный вклад в формирование страховой медицины в Украине.

Таким образом, анализ возможностей ГРИД-технологий в кардиологии неоспоримо свидетельствует об их актуальности и перспективности, как с точки зрения получения новых научных знаний, так и для облегчения ежедневной практической работы.

Medical GRID-based system of electrocardiograms: a new tool for clinical cardiology and population studies

Vishnevsky V.V.¹, Chaikovsky I.A.², Kirzhner G.D.³, Yena L.M.⁴, Dordienko N.A.⁵, Frolov Y.A.⁶, Vasiliev V.E.⁶

¹Institute of Mathematical Machines and Systems of NASU, Kiev, Ukraine

²International Research and Training Center of Information Technologies and Systems NAS and MES of Ukraine, Kiev, Ukraine

³National Medical University. A.A. Bogomolets, Kiev, Ukraine

⁴Institute of Gerontology. D.F. Chebotarev, NAMSU, Kiev, Ukraine

⁵Institute of Metal Physics. G.V. Kurdyumov, NASU, Kiev, Ukraine

⁶Institute of Cybernetics. V.M. Glushkov, NASU, Kiev, Ukraine

Resume. The idea of medical GRID-system for accumulation and processing of digital electrocardiograms for the whole population of Ukraine is discussed in this paper. The prospects for using such a system in different areas of practical and research cardiology is described. It is concluded, that the development of GRID technologies in cardiology is a topical and promising both in terms of gaining new scientific knowledge and to facilitate the daily practical work.

Key words: medical GRID system, electrocardiography, information technologies.

Литература

1. Foster I., Kesselman C., Tuecke S. The Anatomy of the Grid: Enabling Scalable Virtual Organizations // International Journal of High Performance Computing Applications, 15 (3), 200–222, 2001.
2. Foster I., Kesselman C., Tsudik G., Tuecke S. A Security Architecture for Computational Grids // Proc. 5th ACM Conference on Computer and Communications Security Conference, p. 83-92, 1998 (<ftp://ftp.globus.org/pub/globus/papers/security.pdf1>).
3. Загородній А.Г., Зинов'єв Г.М., Мартинов Є.С., Шадур В.М. ГРІД — нова обчислювальна технологія для науки // Вісник НАН України. — 2005. — №6. — С. 17–19.
4. Ходжибаев А.М., Адылова Ф.Т., Новейшие информационные ГРИД-технологии в электронной медицине // Украинский журнал телемедицины и медицинской телематики. — 2005. — Т.3, №1. — С.23-24.
5. Вишневський В.В., Авраменко В.И. Нужен ли Украине медицинский ГРИД? // Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика. Науково-практична конференція з міжнародною участю. — 8 Червня 2009. — Київ: ІПММС НАНУ, 2009. — С. 162-165.
6. Москаленко В.Ф., Гирина О.Н., Каминский А.В., Киржнер Г.Д. Реформа или создание системы медицинского документооборота? // Медична техніка. — 2008. — № 2(3). — С.16-18.
7. Чайковский И.А. Электрокардиография четвертого поколения // Кардиология: от науки к практике. — 2012. — № 1. — С.80-86.
8. Kannel WB, McGee DL, et al. (1984). An epidemiological perspective of sudden death. 26-year follow-up in the Framingham Study. *Drugs*, 28 Suppl 1: 1-16.
9. Rautaharju P. Electrocardiology in epidemiology. In: Comprehensive electrocardiology. Second edition. Macfarlane P. et al. eds., Springer-Verlag London Limited 2011, p.1823-1860.