

Реферат

по информационным технологиям в экономике

на тему:

«Информационные технологии в медицине»

Москва 2012

Содержание

Введение

1. Медицинская информатика
2. Классификация медицинских информационных систем
3. Медицинские приборно-компьютерные системы
4. Медицинская диагностика
5. Системы для проведения мониторинга
6. Системы управления лечебным процессом
7. Пути развития медицинских ИТ
8. Телемедицина
9. Рентгенологическая информационная система Ариадна
10. Информационные технологии в онкологии

Выводы

Библиография

информационный технология медицинский рентгенологический

Введение

В наше время повсеместно все с большим темпом во все сферы деятельности человечества входят компьютерные технологии. Лидирующие области по внедрению компьютерных технологий в быт человека являются бухгалтерия, различные складско-учетные программы. Темпы внедрения компьютерных технологий у нас в стране довольно высокие, этому есть простое пояснение: в нашей стране очень много квалифицированных специалистов по компьютерным технологиям, и пока не наблюдается нехватка этих специалистов (как это наблюдается в развитых странах, например в США). Но, не смотря на все сказанное выше, медицина очень отстает по внедрению даже простейших усовершенствований, например, вся учетная информация ведется на бумаге (не говоря о разработке и внедрении каких-либо экспертных систем). Причины этого понятны, практически вся медицина финансируется государством и бывает, больницам не хватает средств на самые необходимые лекарства, не говоря уж о внедрении компьютерных систем по учету и анализу. Практически все медицинское оборудование и программное обеспечение к нему к нам поступает из-за границы в качестве гуманитарной помощи. А некоторые частные больницы и поликлиники

если и приобретают какое-либо программное обеспечение, то приобретают его за рубежом, что стоит намного дороже, чем стоила бы разработка у отечественных производителей, но и быстрее чем разработка у отечественных производителей. Я надеюсь, что скоро и медицину затронет компьютерный прогресс, тем более, что во многих медицинских исследованиях просто не возможно обойтись без компьютера и специального программного обеспечения к нему.

1. Медицинская информатика

Информационные процессы присутствуют во всех областях медицины и здравоохранения. От их упорядоченности зависит четкость функционирования отрасли в целом и эффективность управления ею. Информационные процессы в медицине рассматривает медицинская информатика. В настоящее время медицинская информатика признана как самостоятельная область науки, имеющая свой предмет, объект изучения и занимающая место в ряду медицинских дисциплин. Медицинская информатика - это прикладная медико-техническая наука, являющаяся результатом перекрестного взаимодействия медицины и информатики: медицина поставляет комплекс: задача - методы, а информатика обеспечивает комплекс: средства - приемы в едином методическом подходе, основанном на системе задача - средства - методы - приемы.

Предметом изучения медицинской информатики при этом будут являться информационные процессы, сопряженные с методико-биологическими, клиническими и профилактическими проблемами. Объектом изучения медицинской информатики являются информационные технологии, реализуемые в здравоохранении. Основной целью медицинской информатики является оптимизация информационных процессов в медицине за счет использования компьютерных технологий, обеспечивающая повышение качества охраны здоровья населения.

2. Классификация медицинских информационных систем

Ключевым звеном в информатизации здравоохранения является информационная система.

Классификация медицинских информационных систем основана на иерархическом принципе и соответствует многоуровневой структуре здравоохранения. Различают:

1. медицинские информационные системы базового уровня, основная цель которых - компьютерная поддержка работы врачей разных специальностей; они позволяют повысить качество профилактической и лабораторно-диагностической работы, особенно в условиях массового обслуживания при дефиците времени квалифицированных специалистов. По решаемым задачам выделяют:
 - информационно-справочные системы (предназначены для поиска и выдачи медицинской информации по запросу пользователя),
 - консультативно-диагностические системы (для диагностики патологических состояний, включая прогноз и выработку рекомендаций по способам лечения, при заболеваниях различного профиля),
 - приборно-компьютерные системы (для информационной поддержки и/или автоматизации диагностического и лечебного процесса, осуществляемых при

непосредственном контакте с организмом больного),

- автоматизированные рабочие места специалистов (для автоматизации всего технологического процесса врача соответствующей специальности и обеспечивающая информационную поддержку при принятии диагностических и тактических врачебных решений);

2. медицинские информационные системы уровня лечебно-профилактических учреждений. Представлены следующими основными группами:

- информационными системами консультативных центров (предназначены для обеспечения функционирования соответствующих подразделений и информационной поддержки врачей при консультировании, диагностике и принятии решений при неотложных состояниях),

- банками информации медицинских служб (содержат сводные данные о качественном и количественном составе работников учреждения, прикрепленного населения, основные статистические сведения, характеристики районов обслуживания и другие необходимые сведения),

- персонифицированными регистрами (содержащих информацию на прикрепленный или наблюдаемый контингент на основе формализованной истории болезни или амбулаторной карты),

- скрининговыми системами (для проведения доврачебного профилактического осмотра населения, а также для выявления групп риска и больных, нуждающихся в помощи специалиста),

- информационными системами лечебно-профилактического учреждения (основаны на объединении всех информационных потоков в единую систему и обеспечивают автоматизацию различных видов деятельности учреждения),

- информационными системами НИИ и медицинских вузов (решают 3 основные задачи: информатизацию технологического процесса обучения, научно-исследовательской работы и управленческой деятельности НИИ и вузов);

3. медицинские информационные системы территориального уровня. Представлены:

- ИС территориального органа здравоохранения;

- ИС для решения медико-технологических задач, обеспечивающие информационной поддержкой деятельность медицинских работников специализированных медицинских служб;

- компьютерные телекоммуникационные медицинские сети, обеспечивающие создание единого информационного пространства на уровне региона;

4. федеральный уровень, предназначенные для информационной поддержки государственного уровня системы здравоохранения.

3. Медицинские приборно-компьютерные системы

Важной разновидностью специализированных медицинских информационных систем являются медицинские приборно-компьютерные системы (МПКС).

В настоящее время одним из направлений информатизации медицины является компьютеризация медицинской аппаратуры. Использование компьютера в сочетании с измерительной и управляющей техникой в медицинской практике позволило создать новые эффективные средства для обеспечения

автоматизированного сбора информации о состоянии больного, ее обработки в реальном масштабе времени и управление ее состоянием. Этот процесс привел к созданию МПКС, которые подняли на новый качественный уровень инструментальные методы исследования и интенсивную терапию. МПКС относятся к медицинским информационным системам базового уровня. Основное отличие систем этого класса - работа в условиях непосредственного контакта с объектом исследования и в реальном режиме времени. Они представляют собой сложные программно-аппаратные комплексы. Для работы МПКС помимо вычислительной техники, необходимы специальные медицинские приборы, оборудование, телетехника, средства связи.

Типичными представителями МПКС являются медицинские системы мониторинга за состоянием больных, например, при проведении сложных операций; системы компьютерного анализа данных томографии, ультразвуковой диагностики, радиологии; системы автоматизированного анализа данных микробиологических и вирусологических исследований, анализа клеток и тканей человека.

В МПКС можно выделить три основные составляющие: медицинское, аппаратное и программное обеспечение.

Применительно к МПКС медицинское обеспечение включает в себя способы реализации выбранного круга медицинских задач, решаемых в соответствии с возможностями аппаратной и программной частей системы. К медицинскому обеспечению относятся наборы используемых методик, измеряемых физиологических параметров и методов их измерения, определение способов и допустимых границ воздействия системы на пациента.

Под аппаратным обеспечением понимают способы реализации технической части системы, включающей средства получения медико-биологической информации, средства осуществления лечебных воздействий и средства вычислительной техники. К программному обеспечению относят математические методы обработки медико-биологической информации, алгоритмы и собственно программы, реализующие функционирование всей системы.

4. Медицинская диагностика

Разработка и внедрение информационных систем в области медицинских технологий является достаточно актуальной задачей. Анализ применения персональных ЭВМ в медицинских учреждениях показывает, что компьютеры в основном используются для обработки текстовой документации, хранения и обработки баз данных, статистики. Часть ЭВМ используется совместно с различными диагностическими и лечебными приборами. В большинстве этих областей использования ЭВМ применяют стандартное программное обеспечение - текстовые редакторы, СУБД и др. Поэтому создание информационной организационно-технической системы, способной своевременно и достоверно установить диагноз больного и выбрать эффективную тактику лечения, является актуальной задачей информатизации.

Задачу диагностики в области медицины можно поставить как нахождение зависимости между симптомами (входными данными) и диагнозом (выходными

данными). Для реализации эффективной организационно-технической системы диагностики необходимо использовать методы искусственного интеллекта. Целесообразность такого подхода подтверждает анализ данных, используемых при медицинской диагностике, который показывает, что они обладают целым рядом особенностей, таких как качественный характер информации, наличие пропусков данных; большое число переменных при относительно небольшом числе наблюдений. Кроме того, значительная сложность объекта наблюдения (заболеваний) нередко не позволяет построить даже вербальное описание врачом процедуры диагноза. Интерпретация медицинских данных, полученных в результате диагностики и лечения, становится одним из серьезных направлений нейронных сетей. При этом существует проблема их корректной интерпретации. Широкий круг задач, решаемых с помощью нейросетей, не позволяет пока создать универсальные мощные сети, вынуждая разрабатывать специализированные нейронные сети, функционирующие по различным алгоритмам. Основными преимуществами нейронных сетей для решения сложных задач медицинской диагностики являются: отсутствие необходимости задания в явной форме математической модели и проверки справедливости серьезных допущений для использования статистических методов; инвариантность метода синтеза от размерности пространства, признаков и размеров нейронных сетей и др.

Однако использование нейронных сетей для задач медицинской диагностики связано также с рядом серьезных трудностей. К ним следует отнести необходимость относительно большого объема выборки для настройки сети, ориентированность математического аппарата на количественные переменные.

5. Системы для проведения мониторинга

Задача оперативной оценки состояния пациента возникает в ряде весьма важных практических направлений в медицине и в первую очередь при непрерывном наблюдении за больным в палатах интенсивной терапии, операционных и послеоперационных отделениях.

В этом случае требуется на основании длительного и непрерывного анализа большого объема данных, характеризующих состояние физиологических систем организма обеспечить не только оперативную диагностику осложнений при лечении, но и прогнозирование состояния пациента, а также определить оптимальную коррекцию возникающих нарушений. Для решения этой задачи предназначены мониторные МПКС. К числу наиболее часто используемых при мониторинге параметров относятся: электрокардиограмма, давление крови в различных точках, частота дыхания, температурная кривая, содержание газов крови, минутный объем кровообращения, содержание газов в выдыхаемом воздухе.

Аппаратное обеспечение мониторных систем и аналогичных систем для функциональной диагностики принципиально практически не отличается. Важной особенностью мониторных систем является наличие средств экспресс-анализа и визуализации их результатов в режиме реального времени. Это позволяет отображать на экране монитора также динамику различных производных от контролируемых величин. Все это осуществляется в различных временных

масштабах. Причем чем выше качество системы, тем больше возможностей наблюдения динамики контролируемых и связанных с ними показателей она предоставляет. Чаще всего мониторинговые системы используются для одновременного слежения за состоянием от одного до 6 больных, причем у каждого из них может изучаться до 16 основных физиологических параметров.

6. Системы управления лечебным процессом

К системам управления процессами лечения и реабилитации относятся автоматизированные системы интенсивной терапии, биологической обратной связи, а также протезы и искусственные органы, создаваемые на основе микропроцессорной технологии.

В системах управления лечебным процессом на первое место выходят задачи точного дозирования количественных параметров работы, стабильного удержания их заданных значений в условиях изменчивости физиологических характеристик организма пациента.

Под автоматизированными системами интенсивной терапии понимают системы, предназначенные для управления состоянием организма в лечебных целях, а также для его нормализации, восстановления естественных функций органов и физиологических систем больного человека, поддержания их в пределах нормы. По реализуемой в них структурной конфигурации системы интенсивной терапии разделяют на два класса - системы программного управления и замкнутые управляющие системы.

К системам программного управления относятся системы для осуществления лечебных воздействий. Например, различная физиотерапевтическая аппаратура, оснащенная средствами вычислительной техники, устройства для вливаний лекарственных препаратов, аппаратура для искусственной вентиляции легких и ингаляционного наркоза, аппараты искусственного кровообращения.

Замкнутые системы интенсивной терапии структурно являются более сложными МПКС, так как они объединяют в себе задачи мониторинга, оценки состояния больного и выработки управляющих лечебных воздействий. Поэтому на практике замкнутые системы интенсивной терапии создаются только для очень частных, строго фиксированных задач.

Системы биологической обратной связи предназначены для предоставления пациенту текущей информации о функционировании его внутренних органов и систем, что позволяет путем сознательного волевого воздействия пациента достигать терапевтического эффекта при определенном виде патологий.

7. Пути развития медицинских информационных технологий

Медицинские информационные технологии включают в себя средства воздействия на организм внешними информационными факторами, описание способов и методов их применения и процесс обучения навыкам практической деятельности.

Соответственно дальнейшее развитие этих технологий требует рассмотрения и решения следующих практических вопросов. На первом месте стоит насущный вопрос о необходимости широкого внедрения в клиническую практику апробированных средств и методов информационного воздействия, отвечающих

таким требованиям, как безопасность и простота их использования, высокая терапевтическая эффективность их применения. Следующим актуальным вопросом является стимулирование и поощрение разработки и создания новых средств и методов воздействия на организм человека, соответствующих принципам и постулатам информационной медицины. Дальнейшее развитие и совершенствование данной области медицины связано с оптимизацией средств и методов обратной биологической связи при информационном воздействии, адекватных изменениям в организме в соответствии с принципами и постулатами информационной медицины. Один из главных путей решения ряда медицинских, социальных и экономических проблем в настоящее время представляет информатизация работы медицинского персонала. К этим проблемам относится поиск действенных инструментов, способных обеспечить повышение трех важнейших показателей здравоохранения: качества лечения, уровня безопасности пациентов, экономической эффективности медицинской помощи. Базовым звеном информатизации является использование в больницах современных клинических информационных систем, снабженных механизмами поддержки принятия решений. Однако эти системы не получили широкого распространения, так как пока не разработаны научные и методологические подходы к созданию клинических информационных систем.

8. Телемедицина

По мнению большинства экспертов, прогнозирующих развитие науки и техники, 21 век должен стать «веком коммуникаций», что подразумевает повсеместное использование глобальных информационных систем. Использование таких систем в медицине открывает качественно новые возможности:

- обеспечение взаимодействия региональных клиник с крупными медицинскими центрами;
- оперативное получение результатов последних научных исследований;
- подготовка и переподготовка кадров.

Перечисленные возможности можно охарактеризовать одним общим понятием - телемедицина.

Телемедицина - это комплекс современных лечебно-диагностических методик, предусматривающих дистанционное управление медицинской информацией.

Возникновение телемедицины обычно связывают с врачебным контролем при космических полетах. Первоначально это было измерение показателей жизнедеятельности у животных на космических аппаратах, затем у космонавтов.

С появлением сетевых технологий телемедицина получила мощный импульс в своем развитии. Конкретной причиной прорыва телемедицины в практику послужило бурное развитие коммуникационных сетей, а также методов работы с информацией, позволивших обеспечить двух- и многосторонний обмен видео- и аудиоинформацией и любой сопроводительной документацией.

Простейшим случаем реализации возможностей телемедицины является быстрый доступ врача к необходимой справочной информации.

Основным приложением телемедицины является обслуживание тех групп населения, которые оказались вдали от медицинских центров или имеют ограниченный доступ

к медицинским службам.

Другим важным объектом телемедицины является система диагностических центров регионов, когда необходима оперативная связь между лечащим врачом и врачом-диагностом, которые оказываются в разных лечебных учреждениях, часто разнесенных на большие расстояния.

Еще одним важным направлением телемедицины является скоропомощная ситуация и сложные случаи, когда требуется срочная консультация специалистов из центральных медучреждений для спасения больного или определения тактики лечения в сложных ситуациях, в том числе в крупнейших мировых медицинских центрах.

Следующим направлением является также дистанционное медицинское образование.

Наиболее перспективные тенденции в создании современных информационных систем можно объединить понятием «архитектура, обусловленная моделированием» (MDA) Философия этого подхода заключается в том, что в сложной системе невозможно предусмотреть все возможные сценарии, будущее развитие системы и т.д. Поэтому целесообразно разрабатывать некоторую общую для всех участников объектную модель и определять принципы ее наращивания и интеграции приложений в систему. MDA решает эти вопросы посредством разделения задач проектирования и реализации. Это позволяет быстро разрабатывать и внедрять новые спецификации взаимодействия, используя новые развернутые технологии, базирующиеся на достоверно проверенных моделях.

Процесс создания информационных MDA представляет собой типичный сложившийся цикл разработки любого сложного информационного проекта: фаза выработки требований - фаза анализа - фаза реализации. В рамках каждой из фаз прорабатываются специфические для нее вопросы соответствия требованиям, согласованности и функциональности.

Современные информационные системы, как правило, разворачиваются в глобальных сетях типа сети Интернет. Не являются исключением и системы телемедицины. Время автономных, локальных приложений уходит в прошлое. Их место занимают информационные системы, характеризующиеся многообразием архитектур, многоплатформенностью, разнообразием форматов данных и протоколов.

9. Рентгенологическая информационная система (РИС) Ариадна

РИС Ариадна (разработка ЗАО «Рентгенпром») обеспечивает большую часть требуемой ЛПУ (лечебно-профилактическим учреждения) функциональности. РИС Ариадна предназначена для автоматизации работы ЛПУ и охватывает регистратуру, отдел кадров, рабочие места врачей рентгенолога и фтизиатра, рабочее место медицинского статистика и процесс обследования пациентов в рентгенологическом кабинете.

РИС Ариадна состоит из БД, форм для просмотра, ввода и редактирования информации, системы отчетов для анализа и предоставления в вышестоящие организации и программы просмотра снимков.

Система разработана на основе новейших информационных технологий в среде Oracle 8i с использованием Oracle Designer и Oracle Developer, что позволяет расширять и углублять приложение в зависимости от нужд заказчика и в дальнейшем при добавлении новых функциональностей. В основе приложения лежит реляционная база данных Oracle 8i, которая обеспечивает хранение и контроль связанной, структурированной информации о пациентах, учреждениях, персонале ЛПУ и пр. Сервер Oracle обеспечивает многопользовательский режим работы с информацией, что позволяет работать с БД одновременно десяткам и сотням пользователей. Доступ к информации в базе данных авторизованный, а система защиты обеспечивается сервером Oracle. Иначе говоря, конфиденциальные данные о пациенте может видеть и менять только лечащий врач или другое допущенное администрацией лицо. При этом ведётся аудит записей в БД, что означает знание того, когда и кем сделана или изменена запись в БД.

В приложении дополнительно предусмотрена организация защиты информации от несанкционированного доступа на основе ролей пользователей. Администратор системы может определить необходимое количество ролей пользователей, и назначить им привилегии на доступ к определенным видам информации с различной степенью доступа:

- полный доступ;
- запрет доступа;
- доступ только для чтения, без возможности корректировки.

В системе РИС используется многооконный интерфейс, что позволяет пользователю одновременно открывать несколько форм с различной информацией. Например, врач может вести приём по журналу и открывать карточки пациентов для просмотра той или иной клинической информации.

Главное меню системы представляет собой «древовидный» список. В приложении предусмотрена возможность формирования этого списка администратором системы без программирования. Таким образом, можно сформировать любое автоматизированное рабочее место (АРМ) из уже имеющихся форм и отчётов. Формы для ведения и просмотра справочников могут помещаться в любой выбранный АРМ, как с полным доступом, так и с доступом только на чтение. В рекомендуемой конфигурации можно выделить следующие разработанные рабочие места пользователей: отдел кадров, регистратура, врач рентгенолог, врач фтизиатр, статистик ЛПУ, рабочее место лаборанта рентгеновского кабинета.

В АРМ отдела кадров и регистратуры ведётся вся справочная информация по персоналу, пациентам, их местам проживания, предприятиям, участкам и типам учёта. В регистратуре заводится расписание приёма врачей, и производится запись пациентов на приём. Этот список врач в тот же момент видит на своём рабочем месте. АРМ отдела кадров позволяет вести учёт персонала клиники. При этом сохраняется вся историческая информация о назначениях сотрудников и их продвижениях по службе.

АРМ врача рентгенолога содержит все необходимые для него справочники, журнал пациентов, сделавших рентгеновские снимки, карточку пациента и форму для

просмотра очереди на приём. Просмотр и описание снимков врач может делать в любое удобное для него время. При этом он может одновременно смотреть медицинскую карту пациента и сравнивать с предыдущими снимками. Карточка пациента для каждого врача разрабатывается целенаправленно согласно требованиям и уровню доступа данного врача. Во всех медицинских картах пациентов отражены общие сведения о человеке: дата рождения, пол, место проживания, место работы и т. д. Для рентгенолога выводится информация обо всех сделанных снимках с их описаниями и проставленными диагнозами. Отдельная ветвь меню выделена для отчётов рентгенолога. Отчёты подразделяются на списочные и статистические. Списочные отчёты используются врачами для просмотра выделенных контингентов больных, а статистические для выявления общих тенденций и анализа заболеваемости. Так для рентгенолога в списочном отчёте можно найти общую дозу, полученную пациентом за заданный период. А в статистическом отчёте можно смотреть количества выявленных заболеваний определённого типа и оценивать эффективность выявления по признакам впервые и при обращении к врачу или на профилактическом осмотре. Следует отметить, что в отчётах всегда отражается текущая информация на данный момент времени. Для АРМ фтизиатра разработаны свои отчёты. В медицинской карте пациента фтизиатр имеет доступ к гораздо больше информации, чем рентгенолог. Он может смотреть все диагнозы и заболевания пациента, результаты анализов и госпитализации, сведения о группах риска, вести диспансерный учёт. Для врача фтизиатра разработаны соответствующие списочные, статистические отчеты. В АРМ фтизиатра, как и в АРМ рентгенолога, включена возможность просмотра цифровых рентгеновских снимков посредством программы ПроСкан (производства ЗАО «Рентгенпром»). Данная программа позволяет осуществлять просмотр и занесение рентгеновских снимков в БД РИС Ариадна, управлять малодозовым цифровым сканирующим флюорографом ПроСкан-2000 (ЗАО «Рентгенпром»). Программа ПроСкан совместима с общепринятым стандартом DICOM 3.0 на уровне чтения и/или сохранения снимков с/на внешний носитель информации, что позволяет включать в РИС Ариадна цифровые снимки, сделанные другими медицинскими аппаратами, располагающимися как в данном ЛПУ, так и за его пределами.

АРМ статистика был разработан для ведомственной поликлиники, хотя многие стандартные отчёты используются и в других ЛПУ. Информация для статистических отчётов берётся из единой БД, поэтому, в случае, когда системой будут пользоваться все врачи ЛПУ, отпадёт необходимость заполнения статистических талонов. При неполной автоматизации ЛПУ можно использовать разработанную форму статистического талона, которая входит в АРМ статистика, и форму для ведения журнала больничных листов. Отчёты статистика связаны напрямую с принятым международным классификатором болезней МКБ-10 (при использовании нового классификатора достаточно изменить справочник МКБ-10). Была разработана методика построения любых отчётов по справочнику болезней. Для создания нового отчёта не надо обращаться к разработчикам. Достаточно в форме, которая входит в

АРМ статистика, для каждой строки ввести наименование и интервалы кодов (или перечислить их) из справочника МКБ. Запуская такой отчёт, получаем текущие статистические данные о зарегистрированных заболеваниях за выбранный временной период.

При неполной автоматизации поликлиники на тех участках, где отсутствуют ПК, возможна смешанная система ведения амбулаторных карт. Пациент, имея электронную карту, имеет возможность получить распечатку, предназначенную для обычного (бумажного) варианта карты участкового терапевта.

Данная система позволяет контролировать очереди к врачам. Врач может записать пациента на прием не только к себе, но и к любому врачу путем вызова формы с текущими данными о расписании работы специалиста нужного профиля и не занятых часах приёма. Эта информация тут же возникает на мониторе того врача, к которому направили пациента. Таким образом, каждый работник знает количество направленных к нему пациентов на несколько дней вперед и может планировать свою работу.

РИС Ариадна постоянно развивается и охватывает новые области деятельности ЛПУ. Развитие системы как вширь, так и вглубь обеспечивается выбранной средой разработки, которая постоянно находится на самых первых рубежах развития информационных технологий. Важным преимуществом РИС Ариадна является ее прямая связь с флюорографическим аппаратом ПроСкан-2000 (фирмы «Рентгенпром») и возможность в дальнейшем связывать его с любым оцифровывающим оборудованием. В ближайшее время планируется разработка АРМ онколога и применение графических средств анализа информации. Планируются работы по доступу к информации РИС через Интернет, что позволит проводить удалённые консультации, а так же будет незаменимым инструментом для врачей, оказывающих «скорую помощь» и помощь на дому.

10. Информационные технологии в онкологии

Системы информационного обеспечения с использованием современных средств вычислительной техники находят все большее применение в различных отраслях медицины и здравоохранения. Онкологическая служба не является исключением. Однако системного подхода или единой идеологии в информатизации онкологической службы нет.

Необходимость разработки системного информационного обеспечения медицинских технологий (обследование - лечение - реабилитация) очевидна. Все вопросы управления, ресурсного обеспечения, экспертизы должны решаться на основании отраженной в медицинском технологическом процессе информации.

Информатизация и компьютеризация медицинских технологий в ряде случаев предполагает коренное изменение технологии работы врача с пациентом, алгоритмов, методик сбора, обработки информации и принятия управляющих решений.

Ощущается потребность в интеграции автоматизированных информационных систем, при создании которых необходимо учитывать следующие общие принципы:

- внедряемые разработки должны стать частью автоматизированной

информационной системы здравоохранения, предусматривать возможность обмена информацией, имеющей научное значение, и создания экспертных систем высокого класса;

- при формализации информационных технологий следует опираться на общепринятые в международном сообществе онкологов рекомендации, документы, а также нормативные документы МЗ РФ.

Новые формы организации и функционирования отраслей здравоохранения, в том числе и онкологии, в современных социально-экономических условиях устанавливают все более жесткие требования к регламентации врачебных и организационно-управленческих действий и ответственности за принимаемые решения на всех технологических этапах.

Становится очевидным, что системотехника и системный подход должны стать частью методологии, способной охватить всю проблематику вопроса и дать ориентиры в комплексе проблем, в том числе: методологическое обоснование и формулировку целей, определение показателей конечного результата обслуживания, материальные ресурсы (медикаменты, медицинское имущество, инструменты, оборудование), нематериальные ресурсы (методы диагностики, профилактики и лечения, информационно-интеллектуальное обеспечение, методы контроля), технологическое обеспечение, оборудование и систематика.

Была разработана концепция и проект информационно-аналитической системы управления лечебно-диагностическим процессом онкологической клиники. Важнейшей задачей проекта является разработка и внедрение интегрированных информационно-диагностических систем, которые, основываясь на уже созданных структурах баз данных, дают врачу интеллектуальный инструмент для принятия решений с учетом всех разделов анализируемой информации.

Врач получает возможность на различных этапах работы визуализировать и объективизировать качественную информацию, создавать и поддерживать банк данных, сопряженный с различными информационными медицинскими системами, иметь доступ к экспертным системам постановки диагноза.

Концепция пожизненного персонального информационного атласа онкобольных и предрасположенных к заболеваниям раком основывается на сравнении и анализе диагностических признаков и клинических симптомов заболевания с компьютерной моделью человека в норме.

Функциональная структура системы включает в себя:

- модель здорового человека - компьютерный медицинский атлас типичной структуры органов и диагностических признаков в норме;
- модель реального человека данного возраста, пола и т.п. - модифицированный компьютерный атлас с поправками на текущее состояние пациента, определенное с помощью различных методов диагностики;
- диагностические правила и критерии выявления доклинических признаков заболеваний, основывающиеся на интегральном и дифференциальном анализе всех отклонений от нормы.

При формировании истории болезни большую роль играет медицинская

информатика, связанная с моделированием процесса онкологического заболевания, развитием изменений под влиянием патогенных факторов и нормализацией под действием лечебных факторов и внешней среды, а также деятельности медицинских учреждений по обеспечению медико-технологического процесса. С ее помощью уже сейчас успешно решаются задачи объективизации и формализации рутинной части медико-технологического процесса (измерения, исследования, диагностика и документирование).

Работа в системе проводится в течение всего лечебного процесса - от поступления больного в клинику до послелечебного мониторинга, вплоть до пожизненного наблюдения.

По ходу занесения данных система должна автоматически проводить необходимые расчеты (например, переводить величины в систему СИ, организовывать связь значений заполняемых полей), контролировать правильность и непротиворечивость данных, целостность данных, сообщать об ошибках и т.д. Средства ввода, обработки и представления информации должны позволять вводить и представлять данные о больном в удобном виде: в виде чисел (данные ЭКГ и т.п.), стандартных выражений (бланки, табличные формы и т.п.), графических образов (УЗИ-изображения, рентгеновские изображения и т.п.), пиктограмм, предлагать выбор одного из нескольких вариантов ответа и, главное, заносить произвольные текстовые выражения для неформализованных частей истории болезни, что также помогает отразить, например, при описании диагноза или описании операции специфику данного больного и личность врача. В то же время большинство записей должно быть унифицировано, что облегчает ввод данных пользователем, дисциплинирует мышление врача и делает историю болезни удобочитаемой для других пользователей. Кроме того, при модификации того или иного вида записи старая информация не должна пропадать бесследно.

При реализации системы должен быть оптимизирован объем хранимой информации с учетом объема памяти на одного пациента, количества пациентов; должно быть рассчитано физическое время работы системы - время, затрачиваемое на ту или иную операцию; проведено проектирование целесообразного размещения оборудования (локальной сети) непосредственно в клинических подразделениях.

Система выступает как часть единого программно-технического комплекса, представляющего собой совокупность персональных интеллектуальных терминалов врачей. Посредством терминалов, организованных в единую сетевую структуру, обеспечивается сбор данных, поступающих с различных приборов функциональной диагностики, диагнозов, различного рода служебной информации. Организация рабочих станций в локальную сеть обеспечивается стандартизованными средствами сетевой операционной системы.

Специализированное программное обеспечение реализует функции сбора, структуризации, хранения и отображения медицинской информации в базе данных. Данные с рабочих станций поступают в базу данных (БД) системы через сервер потока данных, который автоматически производит классификацию данных по их адресному признаку в БД.

Представляют научно-практический интерес разработка и синтез специализированных онкологических информационных систем, предоставляющих инструментарий для обеспечения медико-технологического процесса, его анализа и подготовки принятия решений. Примером могут быть современные технологии лучевой диагностики, которые основываются на цифровой форме обработки и хранения информации, передачи ее на различные АРМы. Это так называемые системы PACS (Picture Archiving and Communication Systems), обеспечивающие работу с изображениями. В свою очередь реализация программы лучевой терапии также основана на обработке топографических данных с расчетами и нанесением изодоз для лучевой терапии.

Развитие PACS особенно важно в радиологических корпусах (блоках), в состав которых входят: отдел лучевой терапии (ОПТ), отдел лучевой диагностики (ОЛД), отдел медицинской физики (ОМФ), функционирование которых обеспечивается специализированными компьютерными системами в идеологии PACS.

Наряду с улучшением качества диагностического процесса смежные информационные технологии требуют на первоначальном этапе значительных затрат, но это себя окупает.

Основная экономическая выгода PACS реализована в значительном снижении потребляемого клиникой количества рентгеновской пленки. Получаемые изображения записываются в память в цифровой архив. Записываемые средства, такие, как оптические диски, компакт-диски, система регистрации на магнитной ленте по своей цене значительно ниже, чем потребляемая на каждое изображение рентгеновская пленка. Все дополнительные расходы на пленку (на съемку, проявку) и расходы на персонал также отпадают. Изображения в клинике передаются и рассылаются по компьютерной сети, что экономит расходы на персонал, связанные с получением и хранением рентгеновской пленки, как и время на эти процедуры. Улучшаются результаты передачи результатов, поскольку одно изображение может быть синхронно получено в целом ряде рабочих мест.

Время на госпитализацию пациента может быть снижено в связи с ускорением потока информации, получаемой в компьютерной сети. Рентгенологи получают изображения быстрее, что позволяет значительно ускорить начало лечения.

Формирование компьютерной истории болезни и интеграция всей информации с различных АРМов упрощает сбор медицинской информации и облегчает диагностику. В базе данных компьютерной истории болезни должна содержаться полная информация об обследованиях пациента, результатах анализов и рекомендациях специалистов.

Одной из наиболее важных задач областной программы противораковой борьбы является своевременное выявление больных с ранними формами опухолевых и предопухолевых заболеваний, что позволяет добиться лучшего лечебного эффекта, снизить инвалидность и смертность от онкологических заболеваний. В настоящее время эффективность профосмотров низка: на них выявляется только 10% вновь зарегистрированных больных. Обусловлено это прежде всего отсутствием определенной системы, результативной технологии профосмотров, нехваткой

ресурсов и финансирования. Вместе с тем рациональное использование информационных технологий и имеющихся ресурсов может значительно повысить эффективность профосмотров.

Для повышения эффективности борьбы с онкологическими заболеваниями в проекте предусматривается комплекс организационно-методических мероприятий по проведению профилактических осмотров на новом технологическом уровне.

В основе новой информационной технологии лежит многоцелевой автоматизированный анкетный скрининг и скрининг по результатам клинического и лабораторно-инструментального обследования. Сбор и обработка информации с выдачей рекомендаций по дополнительным лабораторно-инструментальным исследованиям и дообследованию у врачей различных специальностей, включая онколога, производятся путем интервьюирования или диалога с ПЭВМ.

Информационное обеспечение должно состоять из отдельных информационных блоков: информация об онкологической заболеваемости и смертности от рака: экспертная оценка уровня, структуры, тенденции, динамики онкологической заболеваемости и смертности от рака; экспертная оценка уровня, структуры, тенденции и динамики онкологической заболеваемости за максимально возможный срок (не менее чем за 10 лет); информация об экологической ситуации; характеристика производственных предприятий; характеристика районов; уровни организации медицинской помощи населению.

По результатам обследования и на основании полученной информации формируются списки лиц, имеющих те или иные факторы риска заболевания раком, а также группы повышенного риска заболевания гипертонической болезнью, ишемической болезнью сердца и мозга, группы с предопухолевыми заболеваниями. Скрининговые системы рассчитаны прежде всего на участкового врача и врача общей практики с возможностью привлечения узких специалистов. Для повышения эффективности профилактических противораковых мероприятий целесообразно создание единой информационной технологии и базы данных для организации «канцер-регистра», хранения, обработки и экспертной оценки данных, с возможностью создания экспертных систем высокого уровня и обмена информацией, имеющей научное и практическое значение для реализации функции управления и выполнения современных технологий обследования и лечения.

На основе областного канцер-регистра (банка данных обо всех онкобольных области), организованном в рамках единой информационной идеологии, возможен всесторонний анализ и прогноз тенденций заболеваемости и смертности от рака, составление реестров канцерогенных производств и факторов. На основе канцер-регистра создается система эпидмониторинга.

По данным ведущих экспертов мира снижение смертности возможно при внедрении современных методов диагностики и лечения онкологических больных в ранних стадиях. Имеющиеся в распоряжении онкологов возможности лечения (оперативного, радиологического, лекарственного) позволяют полностью излечивать до 50% больных.

В целом информационная технология должна удовлетворять следующим

требованиям:

1. Поддерживать структуры, агрегирующие разнородные исходные данные: неструктурированный текст, структурированный текст, изображения, произвольные массивы числовых данных.
2. Производить поиск интересующих данных по различным ключевым признакам.
3. Основной системы должен быть «компьютерный медицинский атлас» - интеллектуализированный интерфейс БД, построенный по принципу графического гипертекста. Концепция медицинского атласа основана на описании структурно-функциональных соотношений подсистем человеческого организма, связанных на различных уровнях морфологической иерархии и регуляции.
4. Гибкое управление конфигурацией запроса к системе позволяет организовать интерфейс, отвечающий требованиям различных категорий пользователей: врачей (категория прикладных пользователей) и администраторов (категория системных пользователей).

Система может быть встроена в международную медицинскую сеть обмена медицинской информацией с целью диагностики конкретных видеообразов нозологии с использованием консультаций специалистов ведущих зарубежных клиник и возможностью доступа к компьютерным медицинским банкам данных. Актуально развитие автоматизированных систем научных исследований (АСНИ) в медицине. Сформировалась тенденция проведения автоматизированной диагностики онкологических заболеваний с использованием АСНИ и вычислительных комплексов на базе современных ПЭВМ. При этом структура медицинских онкологических АРМов, реализующих функции АСНИ и АСУ, отражает общий ход эволюции медицинских автоматизированных систем и прослеживается в реализации двух направлений научной и конструкторской мысли: первое - смена поколений вычислительных мощностей и ориентация на супермощные персональные станции в локальных и глобальных сетях, второе (инвариантное к первому) - попытки алгоритмизировать и строить модели самого содержательного медико-технологического процесса.

Выводы

Информационные технологии могут помочь в повышении качества лечения больных, выполняя задачи, которые не осуществимы ручными методами и требуют переработки огромного количества информации. Контроль за результатами лабораторных анализов каждого пациента и запоминание результатов тестов на восприимчивость к антибиотикам, проведенным в больнице за пятилетний период, - вот примеры функций, лучше выполняемых компьютерами, чем людьми.

Однако в настоящее время информационные технологии в российской медицине развиты слабо. Только в некоторых частных клиниках есть перечисленные или же похожие программные продукты. В государственных больницах и поликлиниках таких информационных технологий нет и, возможно, не скоро появятся. Здесь практически все делается вручную. В кабинете у врачей даже в столице и ближнем подмосковье редко когда найдутся компьютеры, чаще они используются только в регистратуре.

И все-таки, справедливо будет заметить, что компьютеризация все настойчивее проникает и в бесплатную медицину. К примеру, с недавних пор больничный лист в регистратуре начали заполнять с помощью компьютера.

Надо развивать и внедрять информационные технологии в медицину и обучать медицинский персонал пользоваться ими. Тогда будет и меньше очередей и более полная информация у врача, что предоставляет возможность быстрее получить медицинскую помощь и быстрее найти решение к лечению заболевания.

Тем не менее, не стоит считать, что компьютеризация ведет к непосредственному улучшению лечения больных. Информационные технологии способствуют оперативному вмешательству и представлению более полной истории заболеваний и состояния пациента, однако принимают решения пользователи - врачи.

Библиография

1. Статья «Комплексная система автоматизации деятельности медицинского учреждения» Курбатов В.А., Ковалев Г.Ф., Иванова М.А., Белица Е.И., Рогозов Ю.И., Соловьев А.Б. <http://diamond.ttn.ru/clause1.htm>.
2. Статья «ЧТО ТАКОЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНА». Секов Иван Николаевич. <http://gaps-gw.tstu.ru/win-1251/telmed/start.php>.
3. Сошин ЯД., Костылев В.А. Информационно-компьютерное обеспечение радиологического корпуса. Медицинская физика. 1997, № 4. С. 25-29.
4. Беликов Т.П., Лапшин В. В. Системы архивирования и передачи медицинских изображений (PACS). Медицинская радиология и радиационная безопасность. 1994, Т 39, № 2. С. 66-72.
5. Чайковский Г.Н., Хохлов И.А. Методические подходы к моделированию профилактических осмотров с использованием ЭВМ. В сб. тезисов «Применение математических методов в решении медицинских задач». Свердловск, 1983.
6. «Основные направления развития информационных технологий в онкологии». Г.Н. Чайковский, Р.М. Кадушников, Ю.Р. Яковлев, С.А. Ефремов, С.В. Сомина. Свердловский областной медицинский научно-практический центр «Онкология», г. Екатеринбург, Международный Институт «Информационные Технологии Реконструкции Интеллекта» SIAMS.