**Одесская Государственная Академия Холода**

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

По предмету:

“Экспертные системы”

Тема:

“Автоматизированные системы ведения истории болезни”

Выполнил:

Студента группы 345

Комарова Виталия

**Содержание**

1. Что такое история болезни
2. Использование автоматизированных систем ведения истории болезни
3. История развития автоматизированных систем ведения истории болезни
4. Фундаментальные вопросы разработки и внедрения автоматизированных систем ведения истории болезни
5. Системы выполнения запросов и ведения контроля
6. Примеры автоматизированных систем ведения амбулаторной истории болезни
7. Что такое компьютерная система?
8. Назначение компьютерных систем
9. Система МедПомощь
10. Некоторые функции системы МедПомощь
11. Будущее автоматизированных систем ведения истории болезни

Выводы

Список используемой литературы

**1. Что такое история болезни**

История болезни - это сжатый отфильтрованный отчет об эпизодах лечения пациента в системе здравоохранения.

Бумажная история болезни служила врачам верой и правдой многие годы, но физические и практические ограничения бумажной технологии снизили эффективность применения традиционных историй болезни для хранения и организации большого числа разнообразных данных. Обсудим возможности преодоления этих ограничений за счет применения автоматизированных систем ведения истории болезни.

**1.1. Назначение истории болезни**

Цели ведения истории болезни можно подразделить на три группы: ведение истории болезни способствует лечению пациента, обеспечивает финансовую и юридическую отчетность и помогает проведению клинических исследований. Поскольку история болезни является делом рук человека, то цели ее ведения далеко не являются непреложными. Можно ожидать, что функции истории болезни будут изменяться по мере того, как новые технологии обеспечат альтернативные методы регистрации и анализа данных, а финансовые и юридические органы установят новые требования к ведению документации и отчетности.

**1.2 Лечение пациента**

Основной целью ведения истории болезни является содействие лечению пациента. История болезни обобщает то, что было с пациентом в прошлом, и документирует наблюдения, диагностические выводы и планы медицинского персонала. В определенном смысле она является внешней памятью, к которой специалисты здравоохранения могут обратиться, когда они вспомнят о пациенте спустя некоторое время.

История болезни является также средством взаимодействия между специалистами и обратившимися к ним врачами, между врачами и медицинскими сестрами и т.д. В больнице она является основным проводником действий. Врачи инициируют диагностические и терапевтические действия, записывая соответствующие распоряжения на бланках рецептов и заказов (направлений). Сотрудники, получающие рецепты и заказы, в свою очередь, записывают свои действия и наблюдения; например лаборанты записывают результаты лабораторных тестов, фармацевты регистрируют отпуск лекарств, а медицинские сестры записывают детали своего взаимодействия с пациентами.

Больничная история болезни является основным механизмом, обеспечивающим преемственность лечения в течение госпитализации пациента. Амбулаторная история болезни помогает обеспечить преемственность лечения от одного визита пациента к другому. Поскольку ожидаемая продолжительность жизни растет и популяция стареет, центр тяжести амбулаторного медицинского обслуживания смещается в сторону профилактики и лечения хронических заболеваний. а не лечения острых заболеваний. Амбулаторная история болезни позволяет медицинским работникам просматривать данные, собранные за достаточно большие промежутки времени. и тем самым изучать течение проблем и заболеваний пациента

**1.3 Юридические и финансовые требования**

История болезни является основным документом, по которому можно судить, получил ли пациент надлежащее лечение. В ней нередко содержится информация о действиях медицинских работников и основаниях для этих действий. Для медицинского работника, втянутого в судебное разбирательство, содержание истории болезни может быть защищающим или инкриминирующим. Помимо соответствия юридическим требованиям, история болезни служит основой для профессиональной или ведомственной оценки качества; организации по контролю за соблюдением профессиональных стандартов PSRO и организации по аккредитации больниц судят о качестве оказанного лечения на основании информации, содержащейся в историях болезни. Юридические требования также оказывают влияние на способы ведения историй болезни и на их содержание. Записи в истории болезни должны быть нестираемыми и храниться по меньшей мере семь лет с момента последнего визита пациента. Истории болезни детей должны храниться, пока те не станут взрослыми; многие эксперты рекомендуют хранить записи в истории болезни всю жизнь пациента плюс еще семь лет.

Ведение историй болезни влияет также на финансовое положение учреждения. Информация, обеспечивающая классификацию пациентов по клинико-статистическим группам системы, извлекается из историй болезни. Плательщики за лечение пациента отказываются оплачивать процедуры, не зафиксированные в истории болезни. Если, к примеру, плательщики обнаруживают общий счет за лекарства, без детализации по номенклатуре, количеству и цене, то администраторам больниц приходится обращаться к истории болезни за детальной информацией о выписанных рецептах. С другой стороны, в больницах тщательно просматриваются истории болезни в поисках выполненных процедур, которые не вошли в счета на оплату лечения пациента.

**1.4 Обеспечение научных исследований**

Издавна истории болезни являются источниками новых медицинских знаний. Ретроспективные исследования выписок из истории болезни позволили выявить важные медицинские причинно-следственные отношения - например, что курение увеличивает риск раковых заболеваний, что применение оральных контрацептивов увеличивает риск тромбоза вен и легочных эмболий. Большинство эпидемиологических исследований основано на ретроспективном анализе значительного числа историй болезни

**2. Использование автоматизированных систем ведения истории болезни**

**2.1 Преимущества**

Типичным недостатком бумажной истории болезни является ее недоступность. В больших больницах традиционные истории болезни могут оказаться недоступными в течение нескольких дней из-за того, что они используются в административном офисе либо сложены в кучу в ожидании, пока лечащий врач не сделает выписной эпикриз. Если информация из истории болезни хранится в компьютере, то при наличии доступа к терминалу компьютера врач может получить эту информацию за несколько секунд, вместо того, чтобы ждать минуты или часы, необходимые для поиска и доставки бумажной истории болезни. Хранение записей в памяти компьютера позволяет обеспечить к ним удаленный доступ, например, врач может просматривать их из дому. Оно позволяет также одновременный доступ; например в одной комнате медицинская сестра может просматривать динамику изменения артериального давления у данного пациента, а в другом помещении врач может анализировать результаты выполненных для этого же пациента лабораторных тестов - ситуация, совершенно невозможная при наличии только бумажной истории болезни.

Автоматизированные системы ведения истории болезни обеспечивают предоставление более разборчивых и лучше организованных отчетов. Улучшение разборчивости связано с тем, что отчеты печатаются, а не составляются от руки, а лучшая организация есть следствие того, что компьютеры придают структуру хранящимся в них данных. Компьютеры могут обеспечить повышение полноты и качества введенных данных за счет автоматически выполняемых проверок. Более того, диалоговые системы могут запрашивать у пользователя дополнительную информацию - свойство, которое неспособна обеспечить ни одна бумажная форма статистического учета. Наконец, компьютеры могут способствовать процессу ввода данных и более сложными методами, например, путем управления потоком входных форм или с помощью проверок, что формирование требуемых отчетов завершено.

Медицинские записи, хранящиеся в памяти компьютера, могут предоставляться на разных носителях информации. начиная от экранов видеотерминалов до бумаги. Конечно, хранение медицинских записей в памяти компьютера вовсе не означает отказ от бумажных документов. Кроме того, при использовании компьютеров одни и те же данные могут быть представлены во многих формах; запись о визите пациента, ответ врачу, направившему пациента на консультацию, а также врачебное заключение могут содержать в основном одну и ту же информацию. Форма и содержание отчета, выданного компьютером, могут быть приведены в соответствие назначению отчета - тем самым снижается избыточность затрат ручного труда на переписывание одних и тех же данных. Кроме того, информация о многих пациентах может быть агрегирована - полезное свойство как для ведения научной работы, так и для управления процессом лечения.

Хранение записей в памяти компьютера имеет и то большое преимущество, что компьютер может автоматически принимать решения о данных, которые он собирает и выдает. Как уже отмечалось ранее, система может запрашивать у пользователя важную отсутствующую информацию. Еще важнее то, что компьютер может анализировать данные и помогать медицинскому персоналу ставить диагнозы и принимать терапевтические решения.

Степень полноты реализации этих преимуществ в конкретной системы электронного ведения истории болезни зависит от следующих четырех факторов:

1. Спектр информации, охватываемый системой. Содержит ли система результаты, полученные в амбулаторных учреждениях или и в других учреждениях тоже? Содержит ли она только информацию о лекарственной терапии и лабораторных тестах, или еще и результаты выполненных врачами осмотров?

2. Продолжительность использования системы. Во многих ситуациях записи, аккумулирующие данные о пациенте за последние пять лет, будут более ценными, нежели записи о визитах пациента за один конкретный месяц.

3. Форма представления данных в системе. Медицинские данных могут храниться в повествовательной форме, и быть всего лишь более разборчивыми и доступными, нежели их бумажные эквиваленты. Однако некодированная информация не стандартизуется, и недостаточно последовательное применение медицинской терминологии снижает возможности поиска необходимых данных. Лишь в том случае. когда используется контролируемый заранее определенный словарь терминов, можно агрегировать и обобщать данные, предоставленные разными врачами или тем же самым врачом в разное время. Таким образом, запись неструктурированных данных не может достаточно активно способствовать принятию решений или проведению научных исследований.

4. Географическое распределение терминалов, обеспечивающих доступ к системе. Если большое число пользователей будут иметь доступ к системе только из ограниченного числа мест, то она будет менее ценной, чем аналогичная система, доступная с нескольких сотен терминалов, расставленных по всей больнице или даже за ее пределами, на дому у врачей или кабинетах частнопрактикующих специалистов.

**2.2 Недостатки**

Автоматизированные системы ведения истории болезни имеют и некоторые недостатки. Они требуют больших начальных вложений по сравнению с бумажными эквивалентами из-за высокой стоимости компьютеров, программного обеспечения и обучения. При внедрении таких систем может потребоваться отвлечение ключевых работников на неделю или более для обучения пользованию системой, а затем они должны будут тратить свое время на обучение своих коллег. Имеющийся персонал может оказаться неспособен адаптироваться к выполнению компьютеризованных процедур, вследствие чего понадобится замена части работников, что, в свою очередь, приведет к нарушению нормального режима функционирования учреждения. Далее, между внедрением автоматизированной истории болезни и получением от нее ощутимой выгоды проходит определенное время, требуемое на то, чтобы для наиболее активных пациентов в системе образовался достаточный объем информации. Обеспечение должной конфиденциальности данных, хранимых в электронном виде, усложняет систему и увеличивает ее стоимость.

Автоматизированные системы таят в себе потенциал как небольших сбоев, так и катастрофических отказов в работе. Если компьютер выходит из строя, то информация из его памяти может оказаться недоступной в течение часов или даже дней. Поэтому обязательно должны быть предусмотрены аварийные ручные процедуры. Далее, поскольку отказы в работе дисков могут вызвать потерю запомненных на них данных, то разработчики системы должны обеспечить процедуры дублирования и восстановления данных. Если данные записаны медицинским работником от руки, а затем с этого документа вводятся в систему оператором, то могут возникнуть ошибки ввода, а погрешности в программном обеспечении могут привести к искажению даже правильно введенных данных.

Большинство из этих проблем можно решить за счет правильного выбора аппаратных средств и программного обеспечения. Разработчики системы должны учитывать указанные выше потенциальные проблемы и проектировать систему с таким расчетом, чтобы свести опасность их проявления к минимуму. Например, они могут снизить стоимость ввода данных и обучения, используя графические образы и цветовые выделения, показывающие пользователям, что надо делать и на что обратить внимание. Кроме того, они могут добавить в систему контекстно-зависимые оперативные подсказки. Резервирование оборудования, если оно правильно выполнено, может снизить вероятность уничтожения данных или простоев системы из-за сбоев аппаратуры.

Наконец, центральной проблемой является ввод в компьютер собираемых врачами данных. Информационная ценность прямых наблюдений за состоянием пациента обычно бывает не очень высокой; поэтому врачам нередко приходится анализировать большие объемы данных. чтобы принять одно маленькое решение. Стоимость ввода всех данных, необходимых врачу в процессе принятия решения, может значительно превзойти ценность помощи компьютера в этом процессе. Новые методы облегчения врачам непосредственного ввода данных в компьютер (например речевой ввод) могут снизить остроту этой проблемы.

**3. История развития автоматизированных систем ведения истории болезни**

Содержание больничных историй болезни стало объектом тщательного изучения в 40-е годы, когда организации по аккредитации больниц начали настаивать на доступности аккуратных, хорошо организованных историй болезни как непременном условии аккредитации. Затем эти организации стали требовать, чтобы больницы предоставляли определенную сжатую информацию из истории болезни в национальные центры по обработке данных. Такие выписные эпикризы содержат (1) демографическую информацию, (2) диагнозы при поступлении и выписке, (3) продолжительность пребывания пациента в больнице и (4) перечень основных выполненных процедур. Национальные центры обеспечивали статистическую обработку этих эпикризов; с помощью выдаваемых ими результатов больницы могли судить о том, какое они занимают положение среди других аналогичных больниц.

В 60-е годы начали создаваться автоматизированные больничные информационные системы (АБИС). Эти системы были рассчитаны в первую очередь на обеспечение взаимодействия. Они собирали заказы и рецепты с постов медсестер, направляли их в другие подразделения больницы, и по ходу этого процесса регистрировали все действия, подлежащие оплате. Такие системы обычно занимались только вводом заказов и передачей результатов. Хотя они и содержали некоторую медицинскую информацию, например рецепты и результаты многих диагностических исследований, тем не менее их основной задачей был сбор информации для формирования счета на оплату лечения, а не автоматизация самого лечения. В большинстве из этих систем оптимизировались передача данных и их изображение, поэтому они были ориентированы на хранение и обработку текстовой информации, которую было легче выводить. Однако, повествовательные данные трудно автоматически интерпретировать. Кроме того, обеспечение оперативного доступа к объемистым текстам стоит довольно дорого.

Когда Лоренс Вид ввел понятие проблемно-ориентированной истории болезни, это заставило пересмотреть традиционное отношение как к бумажной, так и автоматизированной истории болезни. Вид оказался одним из первых, кто осознал важность придания истории болезни внутренней структуры независимо от того, хранится ли она на бумаге или в памяти компьютера. Он предложил, чтобы основой организации структуры истории болезни была медицинская проблема пациента и чтобы все диагностические и терапевтические планы были привязаны к определенной проблеме. Компьютеризованная версия проблемно-ориентированной истории болезни, получившая название PROMIS, предоставляла врачам советы в процессе ввода в компьютер своих записей, заказов и рецептов. В ней появились многие технические инновации, например ввод с помощью сенсорных экранов, скоростная обработка трансакций и объединение микрокомпьютеров в сети.

Амбулаторной истории болезни уделялось меньше внимания. нежели больничной, в связи с различиями в требованиях государственных и других контрольных органов к этим видам медицинского обслуживания. Кроме того, сиюминутный подход к хранению информации об амбулаторных пациентах и малый доход от визита пациента в клинику по сравнению со стоимостью стационарного лечения препятствовали вложениям средств и труда в составление сжатых описаний, являющемся обычным процессом в больницах.

Тридцать лет назад отдельный семейный врач обеспечивал почти всю амбулаторную медицинскую помощь своим пациентам. Однако сегодня ответственность за оказание такой помощи распределена между группами медицинских работников амбулаторных клиник и оздоровительных организаций. Амбулаторные истории болезни могут содержать длинные записи, сделанные различными медицинскими работниками, большое число результатов лабораторных тестов и разнообразный набор других элементов данных, например рентгенограммы, выписные эпикризы, заключения патологоанатомов. Поэтому потребности в применении компьютеров для облегчения амбулаторной помощи возросли.

В 1972 году Национальный научно-исследовательский центр здравоохранения (National Center for Health Services Research and Development) и Национальный центр медицинской статистики (National Center for Health Statistics) организовали проведение совещания по разработке более систематического подхода к ведению амбулаторной истории болезни. Спустя несколько лет аналитики насчитали значительно число начатых разработок автоматизированных систем ведения амбулаторной истории болезни {Henley и др., 1975]. Последующее продолжение этого исследования, проведенное в 1981 году, отметило значительный прогресс в разработке многих из этих систем. Далее будут описаны три системы, которые выжили в процессе ранней эволюции, а именно COSTAR, RMS (the Regenstrief Medical Record System) и TMR (The Medical Record).

**4. Фундаментальные вопросы разработки и внедрения автоматизированных систем ведения истории болезни**

Цели у всех систем ведения истории болезни одинаковы, независимо от того, какая технология применяется - ручная или автоматизированная. Однако механизмы достижения этих целей отличаются. С точки зрения пользователей, фундаментальное различие указанных двух подходов состоит в способах занесения сведений в историю болезни и выборки из нее необходимой информации. В этом разделе будут рассмотрены возможные варианты реализации ввода данных, а затем представлены способы извлечения информации из автоматизированной истории болезни и ее представления пользователю.

**4.1. Ввод данных**

Своевременная и аккуратная передача в компьютер информации о пациентах представляет собой наиболее трудоемкий и сложный в реализации момент автоматизированного ведения истории болезни. До сих пор он не получает должного внимания как со стороны разработчиков, так и со стороны потенциальных покупателей автоматизированных систем ведения истории болезни; это может объясняться тем, что при ручном ведении истории болезни ответственность за внесение записей распределена между большим числом различных медицинских специалистов. Кроме того, само это действие настолько вошло в привычку, что его выполняют, не задумываясь над тем, как это делается.

Передача данных из источника их возникновения в компьютер требует выполнения двух отдельных процедур:

1. получение информации

2. ввода данных.

**4.2 Получение информации**

Если все регистрируемые в истории болезни сведения порождаются в рамках одной медицинской организации, отвечающей за ведение истории болезни, то процедура получения информации является достаточно тривиальной. Врач может без особого труда получить информацию, собранную внутри учреждения, а также результаты диагностических исследований и лабораторных тестов, заказанных другим учреждениям. С другой стороны, получение аналогичной информации, собранной при госпитализации пациента в другом учреждении, при оказании ему скорой и неотложной помощи, при посещении внешнего консультанта, может оказаться затруднительным или невозможным. Эта информация может оказаться пропущенной (например, пациент забыл при визите к врачу упомянуть о недавно прошедшей госпитализации), неразборчивой (скажем, на третьем экземпляре карты учета скорой и неотложной помощи невозможно что-либо прочитать), недостаточно детальной (к примеру консультант сообщил, что все результаты исследования пациента в пределах нормы, но не указал сами результаты). Для разрешения этих проблем приходится проводить переговоры с теми местами, откуда такая информация часто поступает и выполнять дополнительную работу.

Может оказаться необходимым ограничить сферу ведения автоматизированной истории болезни только теми сведениями, которые возвращаются в данное учреждение, но это может понизить возможности программного обеспечения компьютера по предоставлению полезной информации о лечении пациента. Например, автоматизированная система клиники не сможет дать достаточно точные рекомендации о необходимости проведения исследования соскоба из цервикального канала, если большинство таких исследований заказывается внешним специалистом-гинекологом и результаты этих исследований возвращаются только к нему. Клиника должна вводить в обиход специальные процедуры получения копий таких результатов для последующего ввода в свой компьютер. Аналогично, автоматизированная система ведения амбулаторной истории болезни будет иметь ограниченные возможности выдавать предупреждения и напоминания, если данные, собранные в одном подразделении, не будут доступны другому подразделению. Современная тенденция создания больших, более интегрированных и более самодостаточных медицинских автоматизированных систем позволит рассчитывать на то, что со временем проблема получения информации станет менее острой.

**4.2.1 Ввод данных**

Процедура ввода данных является трудоемкой и занимает у персонала довольно большое время. Люди должны интерпретировать данные или перевести их в другую форму, а затем ввести в компьютер. Данные могут вводиться в виде свободного текста, в закодированном виде или в форме сочетания свободного текста и кодов процедур. Основное преимущество кодирования данных состоит в том, что тем самым данные классифицируются и стандартизуются, а это облегчает ведение научной работы, формирование счетов на оплату лечения, а также последующую выборку историй болезни. Кодирование позволяет компьютеру “понимать” данные и выполнять более разумную обработку этих данных. Кроме того, для хранения закодированных данных обычно требуется гораздо меньше места, чем для некодированных; если же возможных кодов немного, то информацию можно вводить более удобным образом, выбирая соответствующие кодам строки меню.

Основным недостатком кодирования является стоимость преобразования исходных текстов в правильные коды. Для классификации исходного текста требуется определенное время, особенно если этот текст не вполне обычен и непосредственно не укладывается в один из существующих классов. На обучение персонала процессу кодирования также требуется время; ведение словаря кодов, описывающего соответствие между кодами и обозначенными ими терминами, тоже является трудоемким делом. При кодировании могут возникать ошибки, которые по сравнению с опечатками в свободном тексте гораздо труднее обнаружить, поскольку в закодированной информации отсутствует избыточность, присущая свободному тексту. Например, можно ввести код 392 вместо 329 и для компьютера это не будет ошибкой; он может только предложить оператору ассоциированный с кодом текст для последующей визуальной проверки.

Между кодированием и вводом свободного текста существует определенное противопоставление. Чем больше используется кодирование, тем больше времени тратится на интерпретацию данных; чем больше используется свободный текст, тем больше времени тратится на ввод данных. Кодирование предпочтительнее в ситуациях, когда число возможных кодов невелико или персонал, занимающийся вводом данных, имеет приемлемое медицинское образование и выполняет эту работу в течение времени, позволяющего усвоить и эффективно применять более сложные схемы классификации. Напротив, свободный текст предпочтительнее, если число возможных кодов велико, а персонал, обеспечивающий ввод данных, не может быть достаточно быстро натренирован для выполнения сложной интерпретации данных. Система ведения истории болезни может сочетать оба метода, применяя кодирование для распространенных диагнозов и результатов исследований, а ввод свободным текстом - для остальной информации.

Кодирование рукописных заметок, сделанных врачами, представляет известную трудность в связи с неразборчивостью почерка.

Наличие в электронном виде закодированных данных о пациенте, передаваемых из лабораторных и аптечных автоматизированных систем, значительно упрощает ввод клинической информации в компьютер. Оно исключает необходимость набирать эти данные на клавиатуре и может уменьшить работу по кодированию, хотя обычно не исключает ее полностью. Кодирование может остаться проблемой, поскольку схема кодирования, использованная в системе, передавшей данные, например в лабораторной системе, может не вполне совпадать с той схемой, что применяется в автоматизированной системе ведения истории болезни. К примеру, одна из лабораторий может выбрать для своих результатов шкалу от 1 до 4, а другая ограничиваться градациями нормальный/аномальный. В различных системах даты, время и идентификаторы пациента нередко имеют несовместимые форматы. Поэтому персоналу, который пользуется автоматизированной системой ведения истории болезни, нередко приходится транслировать внешние кодированные данные во внутренние коды своей системы.

Основными препятствиями для широкого применения автоматизированных систем ведения истории болезни являются их высокая стоимость, задержки и возможные ошибки, присущие ручному вводу данных. Эти препятствия могли бы быть преодолены, если бы данные получались на месте их возникновения сразу в машиночитаемом виде. Однако для того, чтобы такая технология стала возможной, необходимо обеспечить унификацию форматов данных и определенную степень стандартизации схем кодирования информации.

**4.3 Предотвращение ошибок**

Вследствие возможности возникновения ошибок при вводе клинической информации в компьютер, автоматизированные системы ведения истории болезни должны выполнять тщательные проверки вводимых данных. При вводе клинических данных можно использовать целый ряд различных методов проверки. Проверки выхода за границы могут выявлять или предотвращать ввод данных, выходящих за пределы допустимых значений (например концентрации калия в сыворотке крови 50,0 - нормальный диапазон значений концентрации для здорового человека составляет от 3,5 до 5,0 ммоль/л). Проверки по шаблону могут анализировать соответствие вводимых данных определенному шаблону (например три цифры, затем дефис и еще четыре цифры для городского телефонного номера). Численные проверки могут определять соответствие введенных данных определенной математической формуле (например сумма значений распределения лейкоцитов, выражаемых в процентах, должна равняться 100). Проверки совместимости могут выявлять ошибки, сравнивая несколько введенных значений (например обнаружить код рака простаты, введенный как диагноз для женщины). Проверки отклонений предупреждают о больших и необычных отклонениях новых данных от предыдущих (например, значение веса одного и того же пациента изменилось на 40 кг за 2 недели). Проверки орфографии сравнивают правильность написания отдельных слов.

**4.4 Ввод врачебных данных**

Информация о пациенте, собираемая врачами, требует специальных комментариев, поскольку ее обработка представляет собой наибольшие трудности для тех, кто разрабатывает и эксплуатирует автоматизированные системы ведения истории болезни. Врачи регистрируют четыре типа информации:

1. Анамнез, то есть сведения со слов пациента или его близких, например история заболевания или текущие симптомы;

2. Данные обследования пациента, проведенного врачом;

3. Дифференциальный диагноз, поставленный врачом;

4. План лечения пациента.

Некоторая информация (например история заболевания, обычно заполняемая врачом) могут быть получены другими способами, например с помощью вопросника, из беседы пациента с медсестрой или путем диалога пациента с компьютером. Однако в одном из исследований было показано, что данные об истории заболевания, собранные с помощью вопросников или через медсестер, были гораздо менее продуктивны для установления диагноза, нежели аналогичные данные, собранные врачами. Следовательно, нельзя быть уверенными, что данные эквивалентного вида, полученные разными способами, будут содержать эквивалентную информацию.

Записи врачей могут вводиться с помощью одного из трех способов: операторского ввода рукописных или надиктованных записей, ввода данных из заполненных врачами формализованных бланков либо непосредственного ввода данных самими врачами. Операторский ввод записей особенно уместен, если учреждение уже вложило средства в диктофонную технологию, поскольку в этом случае стоимость набора текста уже входит в затраты учреждения. Если при диктовке врачи следуют определенным стандартам изложения, то оператор может вводить данные в умеренно структрурированном виде. Например, если врач диктует свою информацию, используя стандартный порядок (анамнез болезни, анамнез жизни, данные обследования и план лечения), то оператор может вводить каждую часть диктовки в отдельное поле экранной формы, изображаемой ему на дисплее.

Второй метод предполагает, что врачи записывают информацию о визите пациента на формализованных бланках, с которых затем данные вводятся (и, возможно, кодируются) вспомогательным персоналом. В настоящее время это один из самых успешных подходов.

Третьей альтернативой является ввод данных непосредственно врачами, используя видеотерминалы (дисплеи). В ряде больниц врачи сами вводят лекарственные назначения и заказы на лабораторные тесты. Непосредственный ввод заказов наиболее легко принимается хирургами, поскольку они могут создать небольшое число стандартных шаблонов заказов, пригодных для большинства своих пациентов, и вводить эти заказы с помощью нажатия нескольких клавиш, что обеспечивает значительное ускорение по сравнением с ручным оформлением. Терапевты и семейные врачи, которые лечат пациентов с гораздо большим разнообразием клинических проблем, менее склонны к непосредственному вводу, поскольку для ввода данных требуется больше времени, а процедура ввода требует умения набирать на клавиатуре, чему многие врачи не хотят учиться. Непосредственный ввод анамнеза, результатов осмотра и дневников еще менее приемлем для врачей, нежели ввод заказов, поскольку связан с продолжительным диалогом, необходимым для ввода этих данных в компьютер. Сопротивление непосредственному вводу данных в компьютер ослабевало с появлением рабочих станций на микрокомпьютерах, дисплеев с высокой разрешающей способностью, манипуляторов типа мыши и трекбола, а также речевого ввода. Последний способ ввода является наиболее многообещающим, поскольку врачи уже знакомы с технологией диктовки информации о пациентах и нередко предпочитают ее всем другим. Уже существуют коммерчески доступные системы, позволяющие записать речь рентгенолога, диктующего свое заключение, и воспроизвести ее по телефону любому медицинскому работнику, которому это заключение может понадобиться быстро. Если компьютер обеспечивает ввод речи, то врачи могут кодировать наиболее часто встречающиеся предложения с помощью выбора из меню, а затем вводить остальную информацию, просто диктуя ее в компьютер. Распознавание речи компьютером является еще более многообещающим, поскольку оно может позволить компьютеру “понимать” устные команды и преобразовывать их в соответствующие коды или текст. Однако первые эксперименты по распознаванию речи, проведенные в клинических условиях, не привели к успеху из-за слишком высокого процента ошибок распознавания. Более поздние системы оказались более успешными. Система Курцвейля достигла надежности распознавания 95%, но при этом она еще не может обеспечить распознавание слитной речи. Кроме того, ее пользователи при диктовке своих текстов должны ограничиваться заранее заданным словарем.

**4.5 Альтернативные варианты изображения информации**

Структура рукописных документов очень проста: они разбиваются на страницы. Если те же самые данные требуется представить в другом виде, их приходится записывать повторно - такова общая практика. Врачи записывают план лекарственных назначений в дневник истории болезни, а затем то же самое пишут на бланках рецептов. Лаборанты вписывают результаты анализов в бланки заказов, а врачи затем повторяют отдельные результаты в своих записях, диаграммах, выписных эпикризах. Можно привести много других примеров дублирования записи медицинской информации.

В отличие от этого данные, однажды попавшие в компьютер, могут быть представлены во множестве документов без повторного ввода. Кроме того, хранящиеся в компьютере данные могут быть представлены в новом виде, еще не использовавшемся в ручных системах.

**4.6 Бумажные документы и видеотерминалы**

Видеотерминал имеет много достоинств. Он позволяет изображать данные почти мгновенно, в то время как принтеру на печатание одной страницы могут потребоваться секунды и даже минуты. Изображение динамически меняется в ответ на реакцию пользователей при просмотре информации. Кроме того, терминалы работают тихо и не нуждаются в расходуемых материалах - бумаге и красящей ленте.

Несмотря на все разговоры о “безбумажной технологии”, бумага также имеет определенные достоинства. Современные недорогие принтеры могут напечатать на одном листе бумаги в четыре раза больше данных, чем их помещается на экране стандартного видеотерминала с 24 строками и 80 колонками. Кроме того, способности шрифтовых выделений, обеспечиваемых принтерами, намного превосходят возможности сопоставимых по цене видеотерминалов. Люди могут без труда носить бумажные документы в карманах, делать на них пометки и пользоваться ими без специальной подготовки. Кроме того, человек читает текст бумажного документа на 25% быстрее и воспринимает его на 10% точнее, чем тот же самый текст на экране видеотерминала.

Графические видеотерминалы с большими экранами, имеющими высокую разрешающую способность, увеличивают преимущество этой технологии перед бумажной и ускоряют приближение дней, когда скоросшиватели и их содержимое станут анахронизмом. Сомнительно, однако, чтобы бумага была вовсе изгнана из кабинетов врачей; даже в условиях полной автоматизации врачи могут предпочитать иметь бумажные копии фрагментов истории болезни для специфических целей.

**4.7 Компьютерные версии ручных отчетов**

Автоматизированные системы ведения истории болезни обеспечивают вывод большинства отчетов, используемых при ручной технологии; примерами могут служить дневник визита, направления на консультации и медицинские заключения.

В отчетах о течении заболевания данные организованы в соответствии со временем их сбора, и тем самым акцент делается на изменение состояния пациента с течением времени. Например, отчет, используемый для контроля за состоянием пациента, выполняющего программу избавления от избыточного веса, должен содержать значения веса, артериального давления, толщины кожных складок, а также другую информацию, которая должна регистрироваться при каждом визите пациента. Фрайс отметил, что врачи могут найти информацию в отчете о течении заболевания в четыре раза быстрее, чем в обычной истории болезни. Автоматизированные системы ведения истории болезни могут выводить большую часть, если не всю историю болезни. в форме отчетов о течении заболевания. Программы вывода отчетов о течении заболевания могут позволять выбор устройства вывода (надо ли печатать отчет или достаточно вывести его на экран терминала?), или ориентации (какие именно значения надо включать и как их сортировать и группировать?), а также временного периода (каков временной интервал между наблюдениями?).

Последний параметр требует комментариев. Если пациент находится в блоке интенсивной терапии (БИТ), то регистрация изменений его состояния через каждую минуту может представлять определенный интерес. Врачу амбулаторного учреждения достаточно знать, как менялось состояние его пациентов с интервалами в недели или даже месяцы. Для удобства человека, анализирующего отчет о течении заболевания, масштаб времени должен быть выбран соответствующим интенсивности терапии. Следовательно, в отчете о 2-летнем курсе лечения пациента с эмфиземой легкого, предназначенном для лечащего врача амбулаторного учреждения, не надо указывать все 25 групп значений концентрации газов в его крови, зарегистрированные в течение одной госпитализации, поскольку они могут затруднить анализ долгосрочных тенденций.

Когда в одном отчете о течении заболевания представлено большое число результатов осмотров, то приходится делать выбор между представлением их в виде большой матрицы или в виде нескольких подматриц. Одна большая матрица имеет то преимущество, что с ее помощью легче сопоставлять значения параметров состояния пациента на каждую дату, но при этом становится труднее сравнивать изменение результатов анализов, заказываемых не очень часто. Кроме того, такой отчет будет содержать много пустых мест. Поэтому обычно бывает лучше разбивать большую матрицу отчета о течении заболевания на несколько меньших матриц.

**4.8 Заключения и эпикризы**

Автоматизированное ведение истории болезни позволяет представлять важные компоненты истории болезни в виде подборки компактных и более обозримых документов. Обычно для этого выбираются специфические классы данных о пациенте, например активные аллергии, активные проблемы, активное лечение и результаты последних осмотров. Хорошим примером может служить заключительный эпикриз, сформированный системой COSTAR. В будущем можно ожидать появления более сложных стратегий составления заключений и эпикризов, связанных, например, с выявлением значительных отклонений в параметрах состояния пациента или с агрегированием в одном диагностическом заключении аномальных значений параметров близкой природы (например, повышенного содержания трансаминазы (SGOT), повышенного содержания щелочной фосфатазы и билирубина, каждый из которых является индикатором нарушений функций печени). Можно будет встретить заключения, в которых различаются аномальные значения параметров, на которые направлено лечение, от тех параметров, которые данным лечением не улучшаются. При этом могут динамически предоставляться возможные объяснения наблюдаемых аномалий. В будущем компьютеры должны приобрести способность формировать точные и содержательные документы, подобные выписным эпикризам, составляемым опытными больничными врачами.

**4.9 Оборотные документы**

Оборотные документы представляют собой выданные компьютером отчеты, в которых дается определенная информация и задаются дополнительные вопросы. Они являются бумажными эквивалентами экранных форм, выдаваемых на видеотерминалы. Формы регистрации визитов, а также суперсчета являются примерами оборотных документов, выдаваемых большинством автоматизированных систем ведения истории болезни.

Наличие хорошо формализованных оборотных документов позволяет обеспечить получение информации непосредственно от врачей, работающих в различных условиях. Бумажные оборотные документы являются хорошо известным средством; люди могут пользоваться ими при минимальной подготовке. Обычно оборотные документы больше всего используются в учреждениях, обеспечивающих амбулаторное обслуживание пациентов, поскольку в этом случае есть время заготовить такой документ до прихода пациента. Они также использовались на постах медсестер в больницах, например для сбора медицинскими сестрами информации о приеме лекарств и других сведений об уходе за пациентами, а также как бланки заказов на диагностические исследования.

**4.10 Динамическое предоставление информации**

Каждый, кто пытался анализировать историю болезни пациента, знает, что бывает очень трудно найти требуемую часть информации, например интерпретацию последнего исследования на компьютерном томографе (КТ) или установить сам факт, что таковое было сделано. (Исследования, подобные КТ, выполняются очень редко, но их результаты могут быть критичными для постановки диагноза.) Врачи могут задаваться сотнями таких вопросов, листая взад-вперед историю болезни в поисках фактов, которые подтверждают или опровергают одну из возникших у них гипотез. Наличие медицинских записей в памяти компьютера не исключает работу по поиску необходимого факта, но зато позволяет пользователю получить данные в хорошо структурированной форме (например в виде отчетов о течении заболевания), позволяющей облегчить извлечение необходимой информации. Еще важнее то, что некоторые программы берут на себя часть работы по поиску данных и могут предоставлять данные, имеющие отношение к конкретной проблеме пациента. Например, в системе COSTAR выдаются свои формы отчетов для гипертензии, гематологических, эндокринологических и других областей проблем пациентов. На более сложном уровне компьютер мог бы выдавать перечни аномалий, которые не могут быть объяснены известными проблемами пациента, или указывать побочные действия лекарств, которые могли бы объяснить последние изменения, например повышение концентрации печеночных ферментов. Обеспечивая поиск данных и распределяя их по отдельным группам в соответствии с контекстом конкретной медицинской проблемы, программа может ускорить сопоставление данных пациента и эволюцию диагностических гипотез. В конце концов компьютерная система может стать настолько разумной, что будет самостоятельно выбирать из контекста истории болезни необходимые врачам виды данных.

**4.11 Графические терминалы**

Во многих ситуациях человек может усваивать графическую информацию гораздо быстрее, чем ее текстовые или числовые эквиваленты. Графические представления сведений из истории болезни можно подразделить на следующие три класса:

1. Представительская графика. Существуют типичные графики или гистограммы, которые используются в публикуемых отчетах для того, чтобы ясно показать временные зависимости между клиническими событиями и корреляции между значениями параметров.

2. Диаграммные отчеты. В этих отчетах диаграммы используются в сочетании с числами или традиционными графиками. Хорошим примером могут служить экранные формы, выдаваемые системой хирургического блока интенсивной терапии Медицинского центра Cedars-Sinai.

3. Непрерывные кривые и изображения. Электрокардиограммы, радиографические изображения и даже фотографии пациентов могут храниться в электронном виде и выдаваться на графические терминалы. Компьютерные изображения электрокардиограмм и графиков изменения артериального давления стали обычным явлением в системах, предназначенных для автоматизации блоков интенсивной терапии. Более сложные системы обработки радиологических изображений позволяют показывать на графическом терминале оцифрованные радиограммы. Как только цены на устройства, обеспечивающие хранение и обработку изображений и кривых, станут достаточно умеренными, эти методы изображений начнут широко использоваться в автоматизированных системах ведения истории болезни.

**4.12 Повествовательные отчеты**

Автоматизированные системы ведения истории болезни нередко предлагают средства формирования специализированных отчетов, например по нагрузочным тестам или спирометрии (оценке дыхательного объема легких). В этом случае врачи сначала заполняют формализованный входной бланк (часть полей которого надо отметить, часть заполнить текстом). Когда эта информация будет введена в компьютер, последний может представить ее в виде связного повествовательного текста. Специализированные системы для обработки электрокардиограмм и спирометрических исследований включают в такие отчеты еще и графические изображения.

Компьютеры могут использовать два основных способа обработки текста для формирования таких повествовательных отчетов:

1. Компоновка заготовок фраз. Существуют распространенные фразы и абзацы, которые можно вводить при наборе надиктованных или рукописных текстов с помощью нажатия нескольких клавиш. Этот метод часто используется в системах отделений радиологии и рентгенологии для составления заключений по нормальным результатам и по выявленным типичным патологиям. Он может также применяться для формирования повествовательных заключений, интерпретирующих показания медицинских измерительных приборов, например спирометров и электроэнцефалографов, а также для формирования заключений по хирургическим патологиям.

2. Заполнение шаблонов. Многие текстовые процессоры предлагают средства создания шаблонов стандартных писем или документов, в которые потом можно вставлять индивидуальные отклонения. Текст шаблона состоит из постоянных и переменных компонентов; для получения окончательного документа пользователь заполняет переменную часть шаблона данными конкретного пациента. Примером могут служить талоны приема; переменными компонентами талона являются фамилия пациента и его адрес, дата и время приема, а также врач, который должен принять пациента.

**5. Системы выполнения запросов и ведения контроля**

Возможности обработки запросов и ведения контроля, обеспечиваемые при хранении медицинских записей в памяти компьютера, не имеют аналогов в системах ручного ведения истории болезни. Медицинский персонал и администраторы могут использовать эти возможности для формирования предупреждений о грядущих важных клинических событиях, для извлечения сведений о медицинских или административных характеристиках пациентов, а также для статистической обработки данных. Запрос означает выборку и агрегирование данные о группах аналогичных пациентов. Контроль означает выявление и пометку состояний пациента, требующих повышенного внимания со стороны медицинского персонала.

Хотя эти функции и являются различными, их внутренняя логика похожа. В обоих случаях центральная процедура анализирует записи из истории болезни пациента и, если эти записи удовлетворяют заранее заданным критериям, формируют соответствующий выходной документ. Выполнение запроса обычно связано с обработкой больших подмножеств пациентов или всей популяции; выходным документом является таблица, строки которой содержат либо исходные данные, извлеченные из медицинских записей, либо итоговую статистическую характеристику этих данных. Контроль обычно используется только для пациентов, находящихся на активном лечении; выходным документом является предупреждение или напоминание.

Системы выполнения запросов и ведения контроля могут быть использованы для обеспечения клинического лечения и для ведения научно-исследовательской работы, проведения ретроспективных исследований, решения управленческих задач.

Клиническое лечение. Напоминания, выдаваемые компьютерами, значительно расширяют возможности врачей организовать профилактические мероприятия в отношении избранных пациентов. Системы контроля могут идентифицировать пациентов, нуждающихся в периодических профилактических осмотрах и других мероприятиях, например иммунизации, маммографии, исследованиях соскоба цервикального канала, и могут напоминать врачам, что эти мероприятия надо выполнить при очередном визите пациента. К примеру, врачи, получавшие такие напоминания, вчетверо увеличивали определенные виды вакцинации пациентов по сравнению с теми врачами, кто таких напоминаний не получал. Если при заказе лабораторных тестов или при назначении лечения врачи ведут непосредственный диалог с системами контроля, например с системой HELP, это обеспечивает еще большие возможности улучшения качества лечения и снижения затрат на лечение. Системы запросов особенно полезны при проведении исследований ad hoc, например для идентификации пациентов, получающих лекарство, отозванное с рынка. Эти системы могут облегчить выполнение мероприятий по оценке качества, например составление рефератов по применению лекарств, требуемых органами аккредитации. Они могут идентифицировать пациентов, которые будут рассматриваться как кандидаты для ретроспективного клинического аудита, и могут собрать большую часть данных, необходимых для проведения аудита.

Клинические исследования. Системы выполнения запросов могут быть использованы для идентификации пациентов, которые удовлетворяют минимальным требованиям отбора для последующих клинических испытаний. Например, исследователь может идентифицировать всех пациентов мужского пола, старше 50 лет, принимающих лекарства для лечения гипертензии. Системы ведения контроля могут помогать в проведении таких исследований, отмечая пациентов, подлежащих контролю, и предлагая выполнить необходимые для клинического испытания шаги, когда эти пациенты приходят на прием. Тем самым они облегчают следование протоколам, описанным исследователями, назначение необходимого лечения и выполнение требуемых измерений.

Ретроспективные исследования. В настоящее время рандомизированный анализ будущего лечения стал золотым стандартом для клинических исследований, но ретроспективные исследования уже имеющихся данных всегда вносили большой вклад в развитие медицины. Ретроспективные исследования могут давать ответы на интересующие исследователя вопросы за небольшую часть времени и цены, требуемых для проведения исследования по вновь собираемым данным. С их помощью можно выделять группу исследуемых пациентов и контрольную группу, а также выполнить статистический анализ, необходимый для сопоставления этих двух групп.

Хранение медицинских записей в памяти компьютера не исключает всю ручную работу, необходимую для проведения эпидемиологических исследований; все равно могут понадобиться составление эпикризов по содержанию историй болезни и проведение опросов пациентов. Если из этих записей можно извлечь больше информации, то указанные трудоемкие операции могут проводиться менее часто и менее интенсивно. Фрагменты истории болезни, обычно хранящиеся в памяти компьютеров, чаще всего включают в себя сведения о лекарственных назначениях, результатах лабораторных тестов и диагностических исследований, а также диагнозах, поставленных при приеме пациентов. Это особенно характерно в тех случаях, когда первые два типа данных передаются в машиночитаемом виде из автоматизированных систем аптек и лабораторий. Поэтому хранящиеся в памяти компьютера медицинские сведения чаще всего оказываются полезными при исследованиях особенностей обслуживаемой популяции, эффективности выполнения лабораторных тестов и проведения лекарственного лечения, а также токсических эффектов лекарств.

Управленческие задачи: Появление системы фиксированного возмещения затрат на лечение специфических заболеваний (клинико-статистические группы, или подушная плата) и связанная с ней конкурентная борьба больниц за заключение контрактов с органами здравоохранения привели к тому, что администраторам медицинских учреждений пришлось начать рассматривать и клиническую информацию при решении вопросов, какие медицинские услуги должно предлагать учреждение, кому и по какой цене. Кроме того, администраторы должны иметь возможность контролировать ресурсы, используемые врачами для лечения тех или иных классов пациентов, и предоставлять обратную связь тем врачам, чье поведение значительно отклоняется от нормы. Медицинские системы выполнения запросов могут предоставить информацию о взаимосвязях между диагнозами, индексами тяжести заболевания и потреблением ресурсов. Тем самым системы выполнения запросов являются важным инструментом для тех администраторов, кто пытается принять информационно обоснованные решения о действиях во все более чувствительной к экономическим вопросам сфере здравоохранения.

**5.1 Языки запросов и контроля**

Медицинские языки запросов и контроля во многих отношениях напоминают языки запросов систем управления базами данных общего назначения (СУБД ). Как и в большинстве формальных языков программирования, в них предусмотрены средства присваивания значений переменным, управления порядком выполнения операторов языка, а также стандартные логические операции AND, OR (И, ИЛИ) и операции сравнения (<, >, =). Кроме того, они позволяют делать выборки из ряда повторяющихся измерений и выполнять такие операции, как найти первый элемент, последний, максимальный, минимальный; найти направление изменения; определить число элементов в выборке, величину изменения, интервал между измерениями и т.д. Врач может использовать подобные операции для того, чтобы определить среднее значение содержания сахара в сыворотке крови по измерениям, проведенным в первый год после начала лечения инсулином, или найти максимальное значение содержания калия в сыворотке крови после начала калий-дополняющей терапии. Наконец, в этих языках предусмотрены средства указать, какое сообщение надо послать и кому в ситуация, когда сведения о пациенте удовлетворяют определенным критериям отбора.

К числу наиболее известных систем запросов и контроля относятся: подсистема MQL, входящая в состав системы COSTAR; подсистема CARE, работающая в составе системы RMRS. Подсистемы MQL и CARE похожи тем, что в обеих задания и запросов, и контроля имеют общий синтаксис команд; кроме того, обе этих подсистемы были первоначально разработаны для использования в пакетном режиме в целях анализа амбулаторного лечения пациентов.

**5.2 Возможности и ловушки**

Имея успешный опыт проведения эпидемиологического исследования по выборке из нескольких сотен историй болезни, можно было бы надеяться, что автоматизированный доступ к тысячам историй болезни приведен к новым вершинам клинических знаний. Однако само по себе хранение медицинских сведений в памяти компьютера не приведет к тому, что в результате одного нажатия на клавишу будет выдана целая научная статья; существуют серьезные практические и методологические проблемы, мешающие осуществиться этой утопии.

Во-первых, исследователь не может получить точную информацию из автоматизированной системы ведения истории болезни, не будучи тесно знакомым с содержанием хранящихся в ней сведений, а также использованных в ней способов получения информации, ее кодирования и хранения. Если, к примеру, требуется выбрать всех пациентов, принимающих фенитоин (лекарство, используемое для лечения некоторых форм эпилепсии), то при этом надо знать, что для данного лекарства в системе используются три кода: один для фенитоина в форме таблеток, другой для фенитоиновой мази, а третьим обозначается раствор фенитоина для инъекций. Если целью исследования является изучение распространенности рутинного анализа мочи при лечении взрослых пациентов, то необходимо знать, каким именно образом получаются результаты анализа мочи и как они регистрируются. Компьютер может выдать отчет по всем анализам, выполненным в лаборатории, но при этом пропустит те, что выполнялись самими врачами вне лаборатории, поскольку могло оказаться, что врачи записывают результаты этих анализов только в своих дневниках.

При получении данных могут возникать значительные задержки. В системе обработки выписных эпикризов может существовать 2-х или 3-х месячная задержка между фактом выписки пациента и вводом его выписного эпикриза. Неполнота хранящихся в компьютере медицинских сведений о пациенте является общим правилом. Если сбор данных опирается на технологию заполнения медицинскими специалистами формализованных бланков, то почти наверняка эти бланки будут содержать неполную информацию. Поэтому пользователи системы выполнения запросов должны понимать ограничения на достоверность и полноту информации, накладываемые процедурами сбора данных, и составлять свои запросы к системе с учетом этих ограничений.

**6. Примеры автоматизированных систем ведения амбулаторной истории болезни**

Автоматизированная история болезни является ключевым атрибутом как больничной информационной системы, так и автоматизированной системы ведения амбулаторной истории болезни (АСВАИБ). Оба вида систем обеспечивают как административные функции, так и процесс лечения пациента. Однако для амбулаторных систем многие функции автоматизированной больничной информационной системы, например планирование питания и мониторинг состояния пациента в блоке интенсивной терапии, являются ненужными.

Большинство АСВАИБ содержит модули для ведения медицинских записей, выполнения административно-финансовых функций, а также для формирования отчетов. Хотя многие общие принципы создания систем ведения истории болезни равным образом приложимы как к стационарному, так и к амбулаторному лечению, основные свойства этих систем будут описаны на примере четырех систем ведения амбулаторной истории болезни: COSTAR, RMRS (Regenstrief Medical Record System), TMR (the Medical Record) и STOR (Summary Time Oriented Record). Эти системы имеют долгую историю развития и их особенности широко освещались в литературе.

**6.1. Система COSTAR**

Система COSTAR была разработана в конце 60-х годов Барнеттом и его коллегами в Лаборатории кибернетики Массачусетского общего госпиталя (Laboratory of Computer Science of Massachusetts General Hospital). Эта система проектировалась для обеспечения выполнения Гарвардской программы общественного здравоохранения HCHP (Harvard Community Health Plan), но затем она была пересмотрена, чтобы ее можно было использовать в других учреждениях, обеспечивающих амбулаторное обслуживание пациентов. Разработчики расширили функциональные возможности системы (например, обеспечили выполнение функций, связанных с оплатой лечения) и удалили из нее многие функции, оказавшиеся специфическими только для плана HCHP. В 1978 году версия системы, получившая название COSTAR 5, была объявлена доступной любой организации, желающей использовать ее или продавать как коммерческий продукт. В настоящее время учреждение, желающее установить систему COSTAR, может воспользоваться ее общедоступной версией (public domain) или приобрести одну из многих коммерческих версий, обладающих более широкими возможностями. Общее число пользователей системы COSTAR не известно; на проведенный в 1986 году опрос пользователей откликнулось более 110 мест, в которых она была установлена.

Разработка системы COSTAR 5 преследовала две цели: (1) улучшить лечение пациентов за счет большей доступности и лучшей организации истории болезни и (2) улучшить возможности управления амбулаторным учреждением с помощью автоматизации административных, управленческих и финансовых функций. Для достижения этих целей разработчики системы выбрали модульный подход, позволяющий каждой организации настраивать систему на свои административные и клинические нужды и финансовые ограничения, а также обеспечили возможность постепенного наращивания модулей. Базовая система COSTAR 5 содержала модули для (1) обеспечения безопасности и целостности данных; (2) регистрации паспортных данных пациентов; (3) записи пациентов на прием; (4) формирования счетов на оплату лечения и финансовых отчетов; (5) сбора и хранения фрагментов истории болезни и (6) генерации отчетов управленческого характера. Для функционирования системы было достаточно установить только модули обеспечения безопасности данных и регистрации пациентов, а также минимальный вариант модуля ведения истории болезни; расширенные функции ведения истории болезни и другие модули были необязательными.

Система COSTAR могла оперировать как полностью автоматизированная система ведения истории болезни. Будучи однажды введенными, все медицинские сведения могли быть получены в режиме оперативного доступа; тем самым потребность в бумажной истории болезни исключалась. Перед приходом пациента на прием система распечатывала реферат истории болезни, предназначенный для просмотра принимающим врачом, а также формализованный бланк приема, предназначенный для записи административных и медицинский сведений о пациенте. Никакая специфическая информация о пациенте в этот бланк не впечатывалась.

В процессе приема пациентов врачи собирали медицинские данные и заполняли бланки приема. Они отмечали соответствующие диагнозы, параметры и симптомы в кодированных списках проблем, и указывали статус проблемы: M означало основную проблему (main), I - неактивную проблему (inactive) и так далее. Врачи могли вписать свои комментарии в специальное поле внизу бланка или надиктовать те сведения, которые должны были обрабатываться отдельно. После визита вспомогательный персонал вводил данные из бланка в компьютерную систему.

В дополнение к бланку визита модуль ведения истории болезни позволял получить три стандартных выходных документа:

Отчет о визите обобщал сведения о отдельном визите пациента, включая диагнозы, результаты осмотра и лабораторных тестов, а также лекарственные назначения.

Отчет о текущем состоянии пациента обобщал текущие сведения о состоянии здоровья пациента, включая список профилактических мероприятий, аллергии, основные и сопутствующие проблемы; семейную и социальную историю пациента, а также историю его заболеваний; результаты последних лабораторных тестов; текущие лекарственные назначения.

Специальные диаграммы, обобщающие хронологию заболеваний и клинических исследований в виде упорядоченного по датам списка клинических наблюдений и результатов лабораторных тестов.

Модуль генерации отчетов управленческого характера обеспечивал вывод множества стандартных отчетов (например, числа визитов по пациентам, по врачам или по специальному виду услуги). Учреждения могли без труда добавить к системе вывод других периодических отчетов. Кроме того, система COSTAR обеспечивала работу со специальным языком медицинских запросов MQL (medical query language), который мог использоваться для выполнения произвольных заранее не запрограммированных сложных поисков информации в базе данных системы.

**6.2. Система RMRS**

Система RMRS (Regenstrief Medical Record System) была разработана Макдональдом и его коллегами в Медицинском центре Университета Индианы (Indiana University Medical Center). Она была введена в эксплуатацию в Мемориальном госпитале Вишарда (Wishard Memorial Hospital) в 1974 году. В 1988 году она обеспечивала ведение историй болезни более чем 250000 пациентов, из них по меньшей мере для 50000 пациентов данные существовали 9 лет и более. В этой системе хранилось более 25 миллионов записей об отдельных наблюдениях за пациентами; все эти записи были закодированы и могли выбираться в режиме оперативного доступа. Система RMRS представляла собой часть более широкой системы обеспечения административной деятельности, обеспечивавшей запись пациентов на прием и формирование счетов на оплату лечения. Уникальной функцией компонента ведения истории болезни была система выдачи напоминаний, которая активно просматривала данные пациентов и выдавала врачам напоминания, основанные на 1400 закодированных протокольных правилах. Проведенное исследование по оцениванию полезности начальной версии системы продемонстрировало, что напоминания значительно улучшили поведение врачей в части назначения необходимых лабораторных тестов и лекарственной терапии, а также в части модификации планов лекарственной терапии.

Система RMRS обеспечивала диспетчеризацию записи на прием и в преддверии визита пациента выдавала три документа:

1. Отчет по оценке качества, содержащий рекомендации врачу о профилактических процедурах, которые должны быть выполнены для пациента, о проблемах пациента, на которые надо обратить внимание, а также о противопоказаниях к лекарственной терапии (см. рис. 6.16). Этот отчет по завершению визита удалялся из памяти системы.

2. Хронологический эпикриз, представляющий собой упорядоченную по датам информацию о пациенте, хранящуюся в клинической базе данных.

3. Бланк визита, представляющий собой специфический для данного пациента бланк, в который должны вписываться медицинские данные, полученные при визите пациента. Содержание бланка (списки проблем, активных лекарственных назначений, общераспространенных лабораторных тестов, а также наблюдений, которые должны быть выполнены) определялось системой в зависимости от имевшихся данных пациента по правилам, заданным врачами.

По завершению визита врач заполнял дневник истории болезни, вносил изменения в список проблем, оформлял рецепты и заказы на лабораторные тесты, и все это на бланке визита. Затем оператор вводил информацию о выполненных наблюдениях в клиническую базу данных. В систему RMRS можно было в закодированном виде вводить информацию о течении заболевания и сведения из дневника; однако из-за высокой стоимости ввода данных на практике вводилась лишь малая часть этих данных. Вместо этого копия заполненного бланка визита подшивалась в бумажную историю болезни. Таким образом, система RMRS не заменяла традиционную историю болезни, но дополняла ее. Результаты лабораторных тестов и информация об отпуске лекарств получались системой RMRS от систем клинической лаборатории и аптеки.

Медицинский язык запросов CARE использовался для получения выборок из файлов с историями болезни и для формирования отчета с оценками качества. Набор операторов языка CARE определял критерий поиска. Результатом выполнения запроса являлся список историй болезни, удовлетворявший критериям запроса. Результатом формирования отчета с оценками качества являлся перечень напоминаний, соответствующих критериям формирования.

**6.3. Система TMR**

Система TMR (the Medical Record) разрабатывалась Стедом и Хаммондом в университете Дьюка с 1975 года. Первоначально целью разработки было исключение из обихода бумажной истории болезни. Поэтому разработчики системы основной акцент сделали на получение и хранение данных о лечении пациентов, хотя система TMR выполняла и такие функции, как планирование приема пациентов и формирование счетов на оплату лечения. К 1989 году эта система использовалась более чем в 25 местах США и Канады. Одна из версий системы TMR использовалась нефрологической клиникой университета Дьюка. Начиная с 1981 года для всех пациентов этой клиники велась компьютерная история болезни; других историй болезни у них не было. Для каждого пациента в систему вводились полный перечень диагнозов и процедур и велась хронологическая запись анамнеза и осмотров, результатов лабораторных тестов, лекарственных назначений и процедур.

В преддверии визита пациента система TMR просматривала его историю болезни и выдавала бланк визита, в котором уже были впечатаны последние клинические данные и назначенное лечение. Врач использовал этот бланк, чтобы получить уже имевшуюся информацию о пациенте и дополнить ее собственными данными. Хотя врачи могли вписывать все данные в этот бланк для последующего операторского ввода, они старались выполнять непосредственный ввод в систему лекарственных назначений, поскольку в этом случае система предупреждала их о возможных лекарственных аллергиях и лекарственных взаимодействиях, а также обеспечивала расчет правильной дозы.

Врачи могли просматривать полную историю болезни с помощью видеотерминалов. Система TMR могла предоставлять им данные из истории болезни, сгруппированные по следующим трем направлениям: проблемы, хронология и визиты. Врачи могли просматривать последовательные результаты исследований или тестов как в табличном, так и в графическом виде. Система также могла генерировать повествовательные текстовые заключения, используя данные, которые регистрировались в бланках с помощью меню, допускавших многократный выбор.

**6.4. Система STOR**

Система STOR (Summary Time Oriented Record) была разработана Уайтингом О’Кифе и его помощниками в Калифорнийском университете Сан-Франциско (USCF). В 1985 году, через шесть лет после начала работы над пилотной системой, разработчики начали внедрять систему STOR как в стационарах, так и в амбулаторных учреждениях Калифорнийского университета. К 1988 году система STOR содержала 60000 амбулаторных историй болезни, охватывала 22 клиники, обслуживающих 200000 визитов пациентов ежегодно, и давала ответы на 2000 оперативных запросов в день. Исследование по оценке полезности системы показало, что врачи получали от системы STOR больше информации о пациенте, нежели от традиционной бумажной истории болезни.

Система STOR обеспечивала два вида информационных услуг: (1) компьютеризованное хранение и выборку амбулаторных историй болезни и (2) оперативное предоставление клинической информации о госпитализированных и амбулаторных пациентах в ответ на запросы пользователей. Для выполнения этих функций система STOR вела общую базу данных для госпитализированных и амбулаторных пациентов. Информация попадала в эту базу данных с помощью локальной вычислительной сети из семи автономных компьютерных систем подразделений и вспомогательных служб больницы. В число справок и отчетов, выдававшихся системой STOR в режиме реального времени, входили справки о течении заболевания, графики и таблицы, списки проблем и назначенного лечения, а также регистрационные сведения. Кроме того, в любое время на любом терминале системы STOR можно было получить экранные формы, содержащие в обратной хронологии клинические лабораторные данные, заключения, результаты радиологических и рентгенологических исследований, выписные эпикризы и лекарственные назначения, а также заключения по электрокардиограммам.

Перед каждым визитом пациента в клинику система STOR собирала по локальной вычислительной сети все его данные, печатала частично заполненный бланк визита и выдавала в регистратуру требование на подборку бумажной истории болезни, если состояние пациента соответствовало определенным критериям (система STOR позволяла обходиться без традиционной бумажной истории болезни примерно для 75% визитов пациентов). В бланк визита была впечатана компактная информация о пациенте, состоявшая из нескольких частей и содержавшая списки проблем пациента, назначенных лечебных мероприятий, результаты заданных лабораторных тестов; дневниковые записи (если таковые имелись), информацию из систем вспомогательных подразделений, сопутствующие проблемы, терапию и лабораторные данные, а также таблицы и графики. Формат и содержание бланка визита определялись в зависимости от диагнозов, клинических и других индивидуальных данных пациента. В процессе обследования пациента врач использовал бланк визита для пополнения списков проблем и лечебных мероприятий, для записи вновь появившихся данных, а также для записи дневника. Затем оператор вводил эту информацию в компьютер. Во всех клиниках обязательно вводились проблемы пациента и назначенное лечение, но дневниковые записи можно было либо вводить, либо копировать и подшивать в бумажную историю болезни.

Список проблем в системе STOR обладал необычно гибкой структурой и представлял собой произвольно глубокую иерархию кодированных и некодированных элементов (проблем, диагнозов, проявлений болезни или просто заголовков). С каждым элементом могло быть связано несколько значений (кодированных или некодированных), наблюдавшихся в разные моменты времени. Из одних элементов можно было выводить другие, например элемент ОЖИДАЕМЫЙ ВЕС БЕРЕМЕННОЙ определялся как функция от элементов НАЧАЛЬНЫЙ ВЕС БЕРЕМЕННОЙ и СРОК БЕРЕМЕННОСТИ В НЕДЕЛЯХ.

**7. Что такое компьютерная система?**

До сих пор мы достаточно произвольно пользовались понятиями о медицинской информационной и компьютерной системе. Что подразумевается под термином система? В наиболее широком смысле под системой понимается комплекс средств, организованных по определенному принципу для выполнения поставленной задачи. Конкретную систему можно характеризовать с точки зрения: 1) решаемой задачи, 2) информации и знаний, необходимых для решения поставленной задачи и, наконец, 3) процесса преобразования поступающих входных данных в требуемую выходную информацию (см. рис.1 ). Компьютерная система обеспечивает возможность выполнения как ручных, так и автоматизированных процессов - оператор и машина работают сообща с целью обработки и дальнейшего использования поступающей информации. Компьютерная система состоит из трех основных компонентов:

1. Аппаратные средства обеспечения - техническое оборудование, включая центральный процессор (ЦПУ), накопитель для хранения данных, терминалы и печатающие устройства.

2. Программное обеспечение - компьютерные программные средства, с помощью которых ведется управление аппаратными средствами системы с целью обработки и запоминания поступающей информации; подобные программы обычно комплектуются учебными пособиями, содержащими инструкции для пользователя о том, как работает система и как с ней следует обращаться.

3. Пользователь - оператор, который осуществляет взаимосвязь с программными и аппаратными средствами системы.

Часто мы представляем себе компьютерную систему как некий законченный и независимый от чего-либо объект. Однако всегда следует помнить, что каждый раз необходимая информация должна либо вводиться в систему оператором, либо поступать с другой компьютерной системы. Аналогичным образом, данные, хранящиеся в памяти системы, выдаются или по запросам медицинского персонала или для пересылки в другую компьютерную систему. Другими словами, функционирование медицинской компьютерной системы происходит в рамках более общей системы оказания медицинской помощи.



**Рис. 1**. Схема работы компьютерной системы, в которой для преобразования поступающих на вход данных в необходимую выходную информацию используется как автоматизированный, так и ручной режим работы.

Система оказания медицинской помощи определяет не только целевое назначение компьютерной системы (какие данные, например, следует обрабатывать и какого типа регистрационные протоколы должны выдаваться), но и требования к работе самой системы (например, необходимую степень надежности и оперативность доступа к информации). Внедрение компьютерной системы оказывает влияние на организацию работы самого лечебного заведения. Кто должен контролировать передачу информации? Кто несет ответственность за точность представленных данных? Как осуществляется финансирование системы? Использование компьютерных систем может также иметь социологические последствия. Применение новой системы меняет привычный уклад и режим работы врачебного и среднего обслуживающего персонала. Более того, может быть нарушено традиционное распределение ролей медицинских работников и установившиеся отношения между отдельными группами людей - например, между врачами и медсестрами, между медсестрами и пациентами, а также между врачами и пациентами.

Помимо прочего, внедрение компьютерных систем в практику лечебных учреждений поднимает важные этические и правовые вопросы, связанные с конфиденциальностью сведений о пациентах, с соответствующей ролью компьютеров в процессе оказания медицинской помощи, особенно при выборе метода лечения или постановке диагноза заболевания, и наконец, с ответственностью разработчиков и пользователей системы за обеспечение правильного режима ее работы. Хотя технические вопросы разработки и внедрения системы являются важной темой исследования, организационные, социологические, этические и правовые факторы часто решающим образом определяют успех применения компьютерной системы в рамках конкретного лечебного заведения, а также возможность передачи новой технологии в другие организации.

**8. Назначение компьютерных систем**

Компьютерные системы нашли применение во всех сферах деятельности медицинских лечебных заведений - от переработки деловой документации до сбора и интерпретации данных физиологических анализов и обучения медицинского персонала. В каждой из глав второй части настоящей книги дается описание одной из важных областей применения компьютеров в медицине. Специфические особенности каждой из проблемных областей медицинского обслуживания будут определять те конкретные требования, которые предъявляются к разработчикам компьютерных систем. Однако несмотря на все различия и специфику конкретных задач медицинского обслуживания, первопричиной интереса к использованию компьютеров во всех областях является способность компьютерных систем оказать существенную помощь специалистам-медикам в сборе, поиске и обработке требуемой информации по интересующим вопросам. Можно выделить восемь направлений, которые определяют диапазон функциональных возможностей компьютерных систем медицинского назначения: 1) сбор данных; 2) регистрация и документирование; 3) обеспечение передачи информации и объединение в единую сетевую структуру; 4) врачебный контроль; 5) хранение и поиск информации; 6) анализ данных; 7) оказание помощи в принятии решения; 8) обучение персонала. Отметим, что большинство из этих систем имеют многопрофильный характер и способны оказать помощь и поддержку при решении сразу нескольких задач. Кроме того, хотя функция оказания помощи в принятии решения отмечена как основная функция только для двух категорий приложений, по сути дела любое использование компьютеров в медицинской практике можно трактовать в определенном смысле как оказание помощи и поддержки в принятии более точного и объективного решения.

**8.1 Сбор данных**

В тех случаях, когда объем поступающей информации, предназначенной для сбора и переработки, столь велик, что лечащий врач уже не в силах с ним справиться, появляется настоятельная потребность в оказании ему помощи. Одно из первых применений компьютеров в медицинской практике заключалось в автоматизации проведения анализов взятых проб крови и других жидкостей человеческого организма. Лаборанты, использовавшие рутинные методы ручного анализа, уже не могли справиться с постоянно возрастающим количеством лабораторных исследований. Чтобы исправить создавшееся положение, технические специалисты сконструировали автоматизированные приборы для измерения концентраций химических веществ и подсчета количества клеток и микроорганизмов. Другим примером новаторского использования компьютерной технологии могут служить компьютеризованные системы контроля и наблюдения за пациентами, обеспечивающие оперативное измерение и регистрацию физиологических параметров больного. Эти системы позволяли проводить последовательные периодические измерения параметров жизненно важных функций, ЭКГ и ряда других характеристик, являющихся индикатором состояния пациента. Позднее были созданы более сложные системы медицинской визуализации, основанные на методах компьютерной томографии, ядерного магнитного резонанса и ангиографии с цифровым вычитанием. Подобные методы, требующие большого объема вычислений, принципиально не могут быть реализованы без привлечения компьютеров, поскольку необходимо осуществить сбор и обработку миллионов бит информации.

Компьютерные системы, предназначенные для сбора информации, часто являются независимыми медицинскими или измерительными устройствами. Эта характеристика не является, однако, определяющей. Так например, мы считаем, что компьютерные системы автоматизированного сбора анамнеза вполне можно отнести к системам сбора данных, поскольку они освобождают медицинский персонал от необходимости сбора и ввода рутинных демографических сведений и данных анамнеза.

**8.2. Регистрация и документирование данных**

С учетом того факта, что в практике оказания медицинской помощи приходится иметь дело с большим объемом информации, не стоит удивляться, что первейшей функцией многих медицинских компьютерных систем является регистрация и документирование поступающих данных. Компьютеры хорошо подходят для решения задач, связанных с утомительными и повторяющимися операциями по обработке информации. Сюда можно отнести сбор и классификацию данных, преобразование этих данных из одной формы в другую, а также формирование и воспроизведение протоколов записей. Особенно большую пользу компьютерные системы оказывают при обработке больших массивов данных. Поэтому автоматизированная система учета финансовой документации является естественным исходным применением компьютеров в учреждениях здравоохранения и представляет собой первый шаг на пути внедрения компьютерных технологий в практику работы больниц, клиник или частных лечебных заведений.

Профилированные отделения больницы также нуждаются в автоматизации процесса обработки данных. В настоящее время большинство клинических лабораторий используют компьютеризованные информационные системы для отслеживания прохождения врачебных назначений и лабораторных образцов, а также для регистрации результатов анализов. Многие больничные аптеки и рентгенологические отделения также приобрели компьютеры с целью решения аналогичных задач. На основе автоматизации процессов управления в подобных областях учреждения здравоохранения получают возможность ускорить процесс обработки данных, снизить прямые затраты на оплату труда персонала и уменьшить процент возможных ошибок. Без использования компьютеров расходы на подобную деятельность часто становятся недопустимо высокими.

**8.3 Обмен информацией и создание единой информационной сети**

В больницах и в целой сети различных лечебных учреждений многочисленный медицинский персонал занимается сбором и переработкой огромного количества данных; о каждом пациенте заботится множество людей - медсестры, врачи, лаборанты, фармацевты и так далее. Для оказания эффективной медицинской помощи очень важно, чтобы отдельные члены коллектива медиков имели возможность обмениваться необходимой информацией. Эксперты, принимающие решение, должны иметь доступ к информации о пациенте там и тогда, где и когда в этом возникает необходимость; компьютеры оказывают помощь в хранении, передаче и распечатке нужных сведений. Медицинская карта больного является основным источником собранной клинической информации. Главным недостатком традиционной системы регистрации медицинских документов является то, что все сведения о пациенте находятся где-то в одном месте и одновременный доступ к этим сведениям для различных людей невозможен. Использование больничных информационных систем (БИС) и автоматизированных систем регистрации медицинских данных позволяет провести децентрализацию многих сторон деятельности медицинского персонала. Сюда можно отнести процедуру госпитализации, прием у врача, планирование ресурсов, просмотр результатов лабораторных анализов, а также инспекцию историй болезни.

Возможны случаи, когда не вся необходимая для принятия решения информация хранится в одной компьютерной системе. Так например, во многих лечебных учреждениях поддержка клинической и финансовой деятельности осуществляется с помощью различных систем. Однако с учетом ограниченных возможностей возмещения финансовых затрат руководство больницы вынуждено использовать единую интегрированную систему клинической и финансовой информации для анализа затрат и оценки эффективности проводимого курса лечения. Кроме того, клиницистам может потребоваться для анализа информация, хранящаяся в других медицинских учреждениях, или же у них может возникнуть необходимость в получении консультации через интерактивную базу биомедицинских данных. Появление локальных компьютерных сетей (ЛКС), предназначенных для совместного использования информации через независимые компьютерные терминалы, а также разработка территориальных компьютерных сетей (ТКС), обеспечивающих возможность обмена информацией между географически удаленными районами, позволяет надеяться на дальнейшее успешное развитие единых интегрированных систем передачи и обмена информации между отдельными пользователями.

**8.4 Врачебный контроль**

Избыточный поток информации оказывает такое же отрицательное влияние на процедуру выбора правильного решения, как и недостаточный доступ к необходимым данным. В отдельных случаях медицинские работники располагают сведениями, достаточными для выбора обоснованных действий, однако они нередко пренебрегают этими данными. Внедрение компьютерных систем контроля и наблюдения за состоянием пациента может оказать существенную помощь медицинскому персоналу в переработке огромного количества информации, характеризующей проводимый курс лечения больного. Подобная система может быть ориентирована на контроль за важнейшими этапами процесса лечения - она может, например, напомнить врачу о необходимости проведения скрининг-тестов и других профилактических мер по охране здоровья или предупредить врача об обнаружении опасного симптома или совокупности таких симптомов.

Системы лабораторного анализа обычно выявляют отклонения от нормы в результатах проведенных анализов и сигнализируют о таких случаях. Аналогичным образом, в тех случаях, когда мониторные системы контроля за пациентом, установленные в палатах интенсивной терапии, обнаруживают существенные нарушения в состоянии больного, они выдают звуковой сигнал тревоги, предупреждающий медсестер и врачей о возникновении потенциально опасной ситуации. Фармацевтические компьютерные системы, хранящие в своей памяти записи карт назначений при лекарственной терапии, могут провести проверку поступающих назначений лекарственных препаратов и предупредить лечащего врача о последствиях комбинированного воздействия на пациента вновь назначенного лекарства в сочетании с лекарством, которое больной уже принимает. Система может также выдать информацию о возможной аллергии данного пациента на тот или иной препарат. На основе корреляции данных, поступающих из многочисленных источников, больничная информационная система может справиться с решением даже более сложных задач, таких как выявление взаимосвязи между диагнозами пациентов, составление схем и графиков лекарственного лечения, определение физиологического состояния пациента по результатам лабораторных анализов.

**8.8 Хранение и поиск информации**

Запоминание и поиск необходимой информации являются важнейшими функциями любой компьютерной системы. Особенно эти функции важны для тех систем, которые предназначены для создания архивных баз данных. К одной из причин внедрения компьютерных систем регистрации медицинской документации можно отнести желание медиков иметь такую систему архивации данных о пациентах, которая позволяла бы провести быстрый и эффективный поиск необходимых сведений. Интерактивный язык запросов, используемый во многих автоматизированных системах регистрации медицинской документации и клинического обследования, помогает врачу оперативно отыскать нужные записи в базе данных, хранящей информацию о многих пациентах.

**8.9 Анализ данных**

Системы, которые призваны помочь эксперту, принимающему решение, в анализе данных, представляют выходную информацию в более удобной и понятной для врача форме по сравнению с исходными необработанными данными. С целью облегчения анализа, эти системы обеспечивают возможность графического представления данных, или же с их помощью можно рассчитать интересующие дополнительные характеристики (среднее значение, стандартное отклонение, производную и так далее), используя входные данные. Системы клинического обследования имеют в своем составе модули, предназначенные для проведения сложного статистического анализа большого количества данных о пациенте. Как правило, для упрощения интерпретации полученных результатов в подобных системах предусматривается возможность графического представления данных.

**8.10 Оказание поддержки в принятии решения**

В некотором смысле все функциональные возможности компьютерных систем, которые уже были рассмотрены, служат для оказания помощи и поддержки медикам в принятии правильного решения. Нельзя провести четкого разграничения между системами, предназначенными для поддержки решения и например, системами, используемыми для контроля и оповещения о состоянии пациента. Эти системы различаются, главным образом, возможностями обработки и интерпретации данных и уровнем рекомендаций по проведению определенных лечебных мероприятий. Одним из наилучших примеров системы поддержки принятия решений может служить клиническая консультационная система, в которой для оказания помощи врачу в постановке диагноза заболевания и планировании лечения используются статистические данные о населении или кодированная база экспертных оценок. Аналогичным образом, некоторые информационные системы для обслуживающего персонала помогают медсестрам в учете и распределении имеющихся ресурсов по уходу за больными.

**8.11 Обучение**

Быстрый рост и накопление новых знаний в области биомедицины, а также усложнение самого процесса лечения, породили условия, при которых студенты уже не в состоянии освоить все, что им требуется, в процессе обучения - их следует научить, как учиться дальше и внедрить в их сознание мысль о том, что обучаться придется всю жизнь. В настоящее время в распоряжении врачей имеется большой выбор прикладных компьютерных программ, которые помогают им знакомиться с новыми достижениями в области медицины и поддерживать высокий уровень квалификации, необходимый для надлежащего ухода и лечения пациентов. Простейшие программы представляют собой различные комплексы тренировочных упражнений и практических методик; более сложные программы призваны помочь обучающимся в овладении навыками решения сложных задач, таких, как постановка диагноза заболевания и выбор правильного курса лечения . Инструкции и советы, которые можно получить от компьютера, представляют собой ценные средства моделирования различных ситуаций, с помощью которых врачи-профессионалы могут приобрести необходимый опыт и научиться исключать ошибки, не подвергая опасности здоровье реальных пациентов. Клинические системы поддержки решения, равно как и компьютерные системы другого типа, также выполняют определенную образовательную функцию, давая пояснения и обоснования своим рекомендациям. При обслуживании людей такие системы-помощники могут предложить врачу комплекс конкретных лечебных мероприятий и дать обоснование сделанному выбору.

**9. Система МедПомощь**

Программируемый интеллект (база знаний) может контролировать информацию о пациенте и помогать в постановке медицинского диагноза, а также автоматически опознавать ситуации, которые требуют внимания врача или медицинской сестры. врачей. Системы больничной информации могут также вести учет счетов пациента и бухгалтерский учет. Кроме того, электронные медицинские карточки являются очень важным инструментом для исследований.

Эта система разработана для удовлетворения потребностей больничной администрации, клинических и учебных задач, а также для оказания помощи при выборе медицинского решения для улучшения состояния здоровья пациентов.

**9.1. Основные характеристики системы МедПомощь**

Интегрированная, кодированная база данных

Долгосрочное хранение данных

База знаний (медицинская логика)

Активизация по времени и по данным

Обмен данными между компьютерами

**9.1.1 Интегрированная база данных**

Система содержит интегрированную, хронологическую, компьютеризированную медицинскую карточку, в которой собрана информация о пациенте из большинства клинических областей. Данные о лечении, хирургических вмешательствах, результаты лабораторных анализов включены в нее с целью компьютеризации как можно большей медицинской информации о пациенте. Информация, содержащаяся в базе данных, может быть извлечена с любого компьютерного терминала в больнице или через персональные компьютеры и модемы в домах и кабинетах клиницистов. Каждый элемент базы данных представлен уникальным восьмизначным кодом.

**9.1.2 Долгосрочное хранение данных**

Вся электронная информация о пациентах накапливалась с момента внедрения системы. Во время госпитализации пациентов, их медицинские карточки находятся на линии в текущем файле пациентов. Через 11 дней после выписки карточки переносятся в другой файл, в котором хранятся на линии 6 месяцев. После этого карточки хранятся на удаляемых дисках. Диски могут быть включены в линию, а данные извлечены при помощи программных средств системы. Электронная медицинская запись о каждом посещении врача пациентом также всегда хранится на линии.

**9.1.3 Модульная база знаний**

База знаний системы МедПомощь, созданная с помощью медицинских экспертов из самых разных областей, состоит из модульного набора компьютерных программ (“рамок знаний”), которые могут проанализировать содержимое компьютерной базы данных и сформулировать медицинское решение. Простая рамка знаний может контролировать температуру пациентов и выявлять тех из них, у кого она превышает установленную величину, например 36,9ОС. Более сложная рамка может выявлять пациентов с приобретенной в больнице респираторной инфекцией. База знаний имеет доступ ко всей целостной компьютеризировнной медицинской карте, когда она формулирует медицинские решения. Специфические рамки знаний могут быть добавлены, стерты или изменены, не затрагивая общую базу знаний.

Система МедПомощь может активизировать специфические рамки базы знаний при вводе важной информации в медицинскую карту (т.е., база знаний может управляться данными). Данная особенность устраняет необходимость делать запрос вручную. Медицинские решения могут быть задействованы и автоматически направлены клиницистам, чтобы насторожить их относительно потенциальных проблем, возникающих у пациента. База знаний и другие программы могут также активизироваться в определенное время (т.е. управляться во времени). Систему можно установить на запуск программы однократно, либо в определенное время каждый день.

**9.1.4 Компьютерный обмен данными**

Система МедПомощь и электронные медицинские карточки располагаются в компьютере на базе процессора Pentium 3. Системы также полагается на взаимодействие компьютеров для выполнения своих повседневных функций. Например, результаты лабораторных анализов пациента вводятся техническими работниками в информационную систему коммерческой лаборатории при помощи сетевого оборудования. Результаты тотчас посылаются в систему МедПомощь, где они кодируются и заносятся для хранения в электронную медицинскую карточку. Информация о поступлении, выписке и переводе посылается системой МедПомощь в лабораторную систему. Информация о расходах и счетах направляется из системы МедПомощь в компьютерную систему финансовых отделов. Данные с электронных медицинских карточек можно также послать в микрокомпьютер и проанализировать коммерческими статистическими программами. Эта возможность обмена данными позволяет системе МедПомощь использовать специализированные возможности других компьютерных систем и сэкономить свои собственные ресурсы для тех задач, которые способна выполнить только она.

**10. Некоторые функции системы МедПомощь**

Улучшенное использование терапевтических антибиотиков

Повышенная точность времени введения профилактических антибиотиков

Выявление внутрибольничных инфекций

Контроль за лекарственной терапией

Выявление вредных реакций на лекарственные препараты

Помощь в подборе антибиотиков

**10.1 Применение в лечении антибиотиками и в борьбе с инфекциями. Контроль за антибиотиками**

Несмотря на то, что пациенты, как известно, с большей долей вероятности вылечатся от инфекции, если им назначен подходящий антибиотик, одно из исследований показало, что только 51,7% врачей знали результаты тестирования на восприимчивость к антибиотикам через трое суток, после того как они были занесены в бумажную карточку. Терапия антибиотиками была несовместимой с этими результатами, когда врачи о них не знали.

Каждый раз, когда результаты тестирования на восприимчивость к антибиотикам вводятся в систему МедПомощь, специфические рамки базы знаний задействуются автоматически. База знаний определяет, присутствует ли потенциальный патоген и следует ли назначить антимикробную терапию. Если терапия показана, компьютерная логика определяет, получал ли пациент антибиотик, к которому восприимчивы все потенциальные патогены. Если нет, компьютер подает сигнал тревоги клиническому фармацевту, который информирует лечащего врача о потенциальной проблеме.

Каждое утро компьютерная программа выявляет пациентов, получавших антибиотики более 48 часов после операции и у которых, согласно данным электронной медицинской карты, нет признаков наличия инфекции. Когда такой случай обнаружен, компьютер уведомляет клинического фармаколога из палаты больного, а фармаколог проверяет медицинскую карту больного и решает, следует ли внести в нее распоряжение о прекращении лечения антибиотиками.

**10.2 Прогнозирование риска внутрибольничной инфекции**

Предупреждение внутрибольничных инфекций улучшает лечение и снижает больничные затраты. Система МедПомощь предусматривает способ выявления пациентов с высоким риском приобретения внутрибольничных инфекций. Данные о пациентах с приобретенной в больнице инфекцией выбираются из базы данных МедПомощь и сравниваются с данными такого же количества контрольных пациентов. Данные о пациентах переносятся в статистические программы и используются для определения факторов риска приобретения внутрибольничной инфекции.

Компьютерные программы теперь контролируют больничных пациентов ежедневно, а персонал, отвечающий за инфекции, извещается в случаях, когда пациент относится к группе с высоким риском. Раннее выявление может предотвратить распространение некоторых типов внутрибольничных инфекций.

**10.3 Отчет о применении лекарств**

Один из блоков в системе МедПомощь может использоваться для исследования моделей употребления лекарств во время особых периодов. Компьютерный список показывает:

1. назначения - с сортировкой по службе, врачу и группе диагностики (ГД);

2. дозировка - с сортировкой по службе, врачу и группе диагностики (ГД);

3. миллиграммы - с сортировкой по службе, врачу и группе диагностики (ГД);

4 количество назначений лекарств по интервалам;

5. процент лечения антибиотиками в связи с профилактикой.

Данная программа запускается каждый месяц и применяется для выявления проблем с дозировкой, интервалами лечения и профилактическим применением антибиотиков. Неправильное использование некоторых лекарств устраняется.

**10.4 Лекарственный мониторинг**

Способность активизироваться под влиянием вводимых данных, заложенная в систему МедПомощь, позволяет насторожить персонал в случае назначения специфического лекарства. Автоматический доклад позволяет прогнозировать эффект применения препарата, что можно использовать для подтверждения сводок об отрицательном воздействии препарата.

Перспективный мониторинг эффекта от лекарственных препаратов позволяет на ранней стадии оценить потенциальные неблагоприятные реакции на лекарство и дает возможность базировать больничные решения на опыте из первых рук.

Программа запускается с любого терминала в больнице и является частью компьютеризированной системы ведения сестринского листа у постели больного. Система МедПомощь также контролирует назначение лекарств, лабораторные данные, и уровни лекарств, которые потенциально могут вызвать симптомы неблагоприятного воздействия. Потенциальные реакции на лекарства докладываются каждый день и проверяются специально обученным персоналом, которые применяют программу проверки в системе МедПомощь. Запись о подтвержденных отрицательных реакциях пациента на лекарства хранится в постоянной выписке из истории болезни пациента. Эта запись автоматически вносится в новую электронную медицинскую карточку больного, если пациент вновь поступает в больницу.

**11. Будущее автоматизированных систем ведения истории болезни**

До настоящего времени основные капиталовложения, выделяемые на автоматизацию, направлялись на решение административных задач, например на системы, обеспечивающие диспетчеризацию визитов пациентов, учет контингента и формирование счетов на оплату лечения. Автоматизированные системы ведения истории болезни использовались в относительно малом числе учреждений. Причину это явления нетрудно понять: административно-финансовые системы проще, требуют меньшего числа данных и дешевле систем, предназначенных для сбора и обработки клинической информации. Две тенденции могут сделать автоматизированные системы ведения истории болезни более приемлемыми с точки зрения экономической эффективности: (1) снижение стоимости аппаратных средств и (2) тенденция к слиянию небольших лечебных учреждений и образованию больших клиник для амбулаторного лечения, оздоровительных учреждений, а также объединений частных больниц. Крупные учреждения обладают большими возможностями капиталовложений в дорогие компьютерные системы; кроме того, экономический эффект от автоматизации управления большими объемами административных и клинических данных приобретает другие масштабы. Можно ожидать, что в течение ближайших десяти лет автоматизированные системы ведения истории болезни станут широко распространенными как больницах, так и в амбулаторных учреждениях.

Однако для того, чтобы медицинские специалисты стали с энтузиазмом воспринимать такие системы, необходимо решить ряд технических проблем. Самое главное - найти приемлемые способы ввода в компьютер данных. собираемых врачами. Кроме того, надо разработать эффективные и интуитивно очевидные способы поиска и представления информации (интерфейс пользователя). Как уже упоминалось, ввод данных можно облегчить с помощью новых устройств, например манипуляторов типа мыши, сенсорных экранов, устройств речевого ввода, а также с помощью широкого использования меню. Кроме того, интеллектуальные терминалы, дисплеи с высокой разрешающей способностью и графические интерфейсы пользователя могут сделать общение работников здравоохранения с компьютерными системами более естественным.

Необходимо подчеркнуть важность интегрированной истории болезни, включающей в себя данные, собранные из разных источников. Развитые интегрированные автоматизированные системы минимизируют проблемы сбора данных и ввода их в компьютер и предоставят более широкий спектр данных программным средствам, облегчающим процесс принятия решений. Однако полная преемственность между амбулаторным и стационарным лечением останется не до конца решенной. Развитие сетевых технологий и стандартизация форматов и процедур обмена данными упростят электронную передачу истории болезни из одного учреждения в другое. Внедрение карточных историй болезни (хранящихся в цифровом виде на пластиковых карточках размера визитки, выданных пациенту на руки) может оказаться эффективным средством передачи информации от одного лечебного учреждение к другому.

Использование компьютерных технологий для оказания непосредственной помощи в процессе принятия врачебных решений станет более распространенным. В настоящее время система ONCOCYN, разработанная исследователями Стэнфордского университета, используется в режиме опытной эксплуатации при некоторых формах химиотерапевтического лечения пациентов со злокачественными новообразованиями. Врачи сами вводят данные, собранные при осмотре пациента и полученные в результате лабораторных тестов (например, количество лейкоцитов). Затем система с помощью закодированных знаний о протоколах химиотерапии выполняет оценку данных о состоянии пациентов, собранных за текущий и предшествующие визиты, и предлагает возможную дозировку и режимы принятия лекарственных средств. Окончательный успех системы ONCOCYN и других систем, обеспечивающих принятие решений, будет в значительной мере зависеть от того, насколько они будут способны к гладкой интеграции с автоматизированными системами ведения истории болезни, чтобы врачи могли воспользоваться преимуществами систем обеспечения принятия решений, не вводя в них все данные своими руками.

Медицинские рабочие станции, выполненные на базе микрокомпьютеров и связанные с центральной больничной системой, со временем станут служить незаменимым источником информации для медицинских специалистов. Компьютер сможет обеспечивать доступ к данным пациентов и к общей медицинской информации, например рекомендованным дозам лекарств, общим побочным действиям лекарств, чувствительности лабораторных тестов, а также к определениям заболеваний и связанным с ними исследованиям. Он сможет также обеспечить врачам помощь в принятии решений, связанных с выпиской рецептов; к примеру, он может выявлять взаимодействия вида лекарство-лекарство. лекарство-анализ и лекарство-диагноз. Когда-нибудь врачи смогут иметь доступ к данным конкретного пациента, обобщать коллективный опыт лечения аналогичных пациентов в данном учреждении или даже в различных учреждениях, получать от баз знаний консультации о мнениях экспертов, а также выполнять поиски необходимых сведений в медицинской литературе. Таким образом, будущие врачи смогут в любое время со своих рабочих станций получать всю необходимую им информацию из одной всеохватывающей сети.

**Выводы**

Компьютеры могут помочь в улучшении 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.

Влияние больничных информационных систем на лечение больных зависит от способности разработать точные и надежные базы знаний, которые смогут использовать информацию, хранящуюся в базах данных. База данных системы МедПомощь не содержит некоторых типов клинической информации. Количество информации в базах данных будет возрастать по мере компьютеризации все большего количества информации, но нельзя ожидать от медицинского персонала занесения данных в компьютер просто для увеличения базы данных. Они должны ощущать некоторую пользу, такую, как лучшие финансовые или административные возможности. Поэтому, основным шагом в разработке успешного компьютерного приложения является создание метода получения информации о пациенте, которой еще нет в базе данных.

Как только необходимая информация добавлена в базу данных, очень важно определить экспертов в областях применения. Люди, которые будут пользоваться информацией, предлагаемой приложением, должны быть вовлечены в работу на ранней стадии. Если кто-либо из ключевых фигур не привлечен к разработке лучшего приложения, которое только возможно, качество программного продукта будет снижено. По крайней мере, один из них должен понимать, как информация хранится в базе данных и как можно извлекать и использовать данные.

Если компьютерное приложение зависит от использования базы знаний, компьютерная логика должна быть тщательно выверена и освобождена от дефектов, прежде чем информация будет предложена пользователю. Удаление всех “ляпов” до использования трудоемко. Период обкатки должен быть достаточно длинным, чтобы обнаружить большую часть проблем. Медицинский персонал быстро потеряет доверие к компьютерной программе, которая предлагает неверную информацию; программа, которая рассматривается как надежная, имеет гораздо больше шансов на применение.

Самым главным фактором в успешном компьютерном приложении может быть человек-пользователь. У каждого удачного компьютерного приложения должен быть контактирующий с ним человек или “исполнительный рычаг” (человек, который получает и применяет компьютерную информацию). Компьютеризация не ведет непосредственно к улучшению лечения больных. Компьютер может предоставить своевременную и важную информацию, но применять эту информацию должен человек - пользователь.

**Список используемой литературы**

1. Макдональд К. Дж., Барнетт Г. О., Автоматизированные системы ведения истории болезни, Addison-Wesley Publishing Company., 1991.
2. Эванс Р. С., Система HELP, MD Computing. Springer-Verlag, New York, Inc. 1991.
3. Вейдерхольд Дж., Перро Л. Е., Информационные системы больницы, Addison-Wesley Publ. Company. 1990.