Методика организации системы наблюдения за состоянием пациентов

Г.М. Попова, И.Ф. Дятчина

Аннотация. Излагается методика организации системы мониторинга состояния и процесса лечения больных с конкретными заболеваниями в поликлинических учреждениях. Система позволяет группировать больных по коду и стадии заболеваний и наблюдать не только за течением их заболевания, но и обрабатывать и оценивать результаты терапии для выработки прогноза времени и результата лечения.

Ключевые слова: мониторинг состояния больных, система сбора, накопления и обработки информации, электронная карта пациента.

Введение

Состояние медицинской науки в Российской Федерации характеризуется низким инновационным потенциалом, слабой системой внедрения научных результатов в практическое здравоохранение. Развитие современных научных исследований в области медицины возможно лишь при условии комплексного подхода, основанного на привлечении разработок фундаментальных медико-биологических, естественных и точных наук, а также новых технологических решений в области управленческих, медицинских и информационных технологий [1].

В настоящее время получают широкое распространение автоматизированные информационные системы с встроенными функциями биомедицинского мониторинга, основное предназначение которого направлено на раннюю диагностику заболеваний и проведение динамического наблюдения за лечебным процессом. Большинство существующих работ в этой области исследовательские и ориентированы, в первую очередь, на конкретную задачу. Например, ведутся исследования, направленные на создание методологии организации неинвазивного мониторинга сердечнососудистой системы, электрической активности головного мозга при проведении наркоза [2]. На кафедре урологии Военно-медицинской академии Санкт-Петербурга проводится динамическое наблюдение за пациентами и их качеством жизни после радикальной простатэктомии по поводу рака предстательной железы [3]. В ФГУ «Московский НИИ педиатрии и детской хирургии Росмедтехнологий» для отделений термической травмы разработана специализированная электронная история болезни «Ожоговая травма у детей», которая обеспечивает информационную поддержку пользователей разного уровня: заведующего, лечащего врача, дежурного врача, среднего медицинского персонала ожогового отделения [4]. В работе [5] предложена автоматизированная система диагностики бронхиальной астмы и хронической обструктивной болезни легких. В Институте проблем управления РАН совместно с Российским научным центром рентгенорадиологии Росздрава была разработана методика организации информационной системы биомедицинского мониторинга на основе автоматизированной системы «Морфолог-сеть», которая наряду с дифференцированным анализом изображений микрообъектов включает морфометрический биомониторинг микрообъектов, используемых в исследованиях, и учитывает цели медицинских задач [6].

Как мы видим, в настоящее время возросла роль компьютерного биомедицинского мониторинга для диагностических исследований в клинической практике, однако в практике лечения методы интеллектуальной поддержки принятия врачебных решений по диагностике и лечению, основанные на компьютерной обработке и анализе верифицированных данных, применяются пока не часто. Сложность решений этих проблем обусловлена многофакторностью и многопараметричностью информации при диагностике и лечении (анамнез, показатели лабораторных и инструментальных обследований, методы и схемы терапии, степень заболевания, состояние пациента и т.д.). Поэтому от врача, особенно специалистов в конкретной области[1] (КО) требуется не только профессиональный подход к выполнению диагностических и лечебных процедур, но и умение качественно систематизировать множество данных, полученных в результате лечения. Эффективность решений этих проблем во многом зависит от технологии сбора, накопления данных и способов их обработки.

Следует также отметить, что обычно врач анализирует анамнез, результаты обследований пациента, необходимые для выявления или подтверждения заболевания, и на основании их совокупности и своего опыта вырабатывает метод и схему лечения, либо берёт готовую схему терапии. Однако решение о выборе метода лечения больного нередко бывает субъективным. При смене врача могут возникнуть уже другие схемы воздействия на заболевание, нередко отличные от предыдущих. Всё это говорит о том, что специалисты могут обладать опытом и знаниями разных методов лечения конкретного заболевания, формализация которых бывает затруднительной, хотя и крайне необходимой. Поэтому для поддержки принятия решений врачом (особенно молодыми специалистами) как при диагностике сложных заболеваний, так и при лечении (выбора метода и схемы терапии) необходимо накапливать и уметь использовать верифицированные знания и опыт врачей-экспертов-специалистов в каждой конкретной области.

Цель данной работы – создать организацию системы мониторинга, которая наряду с основными функциями наблюдения за состоянием и процессом лечения больных с конкретными заболеваниями (КЗ) позволила бы группировать больных по коду и стадии заболеваний, наблюдать не только за течением КЗ, но и оценивать результаты терапии для выработки прогноза времени и результата лечения. При этом технологии организации сбора и накопления данных, группировки и способов их обработки должны быть максимально унифицированы и использоваться при повседневной работе практикующих врачей – специалистов разного профиля.

Введение такого мониторинга - системы наблюдения за состоянием пациентов и контроля за процессом лечения больных - на наш взгляд, целесообразно начинать с поликлиник, куда пациенты впервые приходят с жалобами. Поэтому в поликлинике вероятней всего можно обнаружить симптомы начала заболевания, либо в дальнейшем, при развитии заболевания или осложнениях, проанализировать предшествующие данные (результаты ранних обследований, анамнезы) о состоянии пациента и зафиксировать симптоматику начала заболевания. Кроме того, больные обычно после лечения в стационаре вновь возвращаются под наблюдение специалиста в поликлинику, где можно продолжить следить за их состоянием.

Известно, что электронное исполнение системы наблюдения за больными в поликлиниках позволит все данные их состояния, включая анамнез и все показатели лабораторных и инструментальных обследований (в дальнейшем для краткости анализы), а также методы и схемы терапии, хранить в архивах в электронном виде, в отличие от бумажных аналогов, которые уничтожаются вместе с картой. Кроме того, введение электронных карт пациентов облегчит диспансеризацию населения участка, района, позволит накапливать информацию об изменениях состояния каждого пациента и тем самым выявлять начальные стадии КЗ и больных, попавших в группу риска тяжелых заболеваний.

[1] У врача-специалиста (кардиолога, ревматолога, уролога и т.д.), в отличие от врача общей практики, практически лечатся больные с хроническими заболеваниями, длительность лечения которых, этапные эпикризы, анамнезы, смена терапии и т.д. создают в карте пациента большое количество записей, в которой бывает сложно ориентироваться для аккуратного ведения медицинской документации.

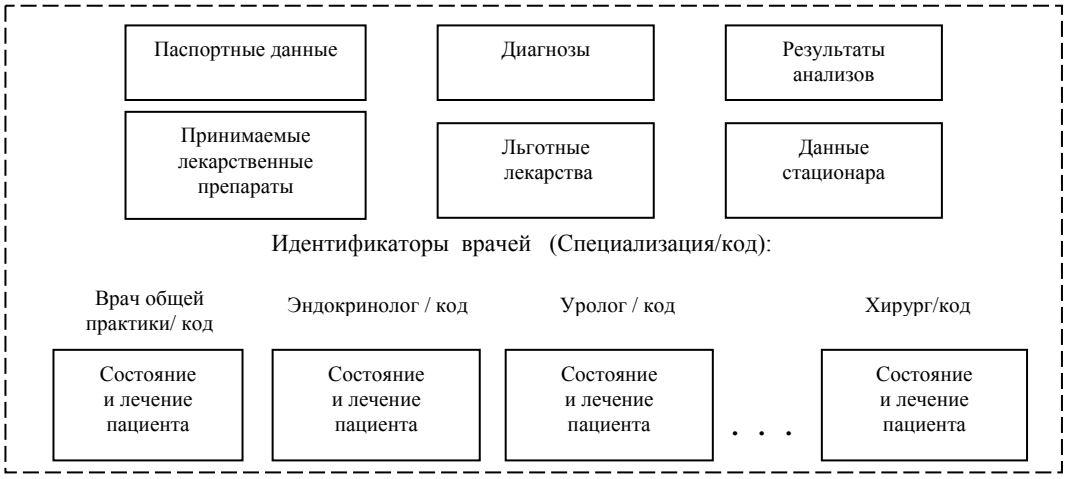

Рис 1. Основные модули общей карты i -го пациента

Таким образом, если база данных у специалиста в поликлинике будет пополняться данными из стационара (если лечение этого требовало), то у него сформируется вся информация о состоянии каждого пациента с КЗ до, во время и после терапии, а также и дальнейшая его судьба. Причем, если диагноз конкретного заболевания, методы и схемы терапии будут надёжно верифицированы, то все данные, характеризующие это заболевание, могут быть направлены на обработку, а затем в специализированную базу знаний результатов лечения КЗ для информационной поддержки принятия решений другими врачами, молодыми специалистами.

1. Некоторый подход организации системы «Электронная карта пациента»

Для организации системы в поликлинике предполагается иметь, как обычно, на каждого пациента одну единую электронную карту (книгу здоровья) пациента. Название книги - это идентификатор пациента: номер карты пациента (№ КП), возможно, с индексом группы инвалидности (например, №1570/0, №0750/1, и т.д.); Ф.И.О. пациента; номер страхового полиса. Карты всех пациентов хранятся в базе данных центрального компьютера (ЦК).

Для регистратора «Карта» - это картотека, таблица идентификаторов пациентов, где № КП – это основной ключ для поиска и вызова карты на экран, Ф.И.О. пациента – второй ключ, который служит для контроля и становится основным при отсутствии первого ключа.

Как и в любой книге, в карте есть оглавления для быстрого поиска нужной информации. Оглавление – это форма общей карты пациента (ОКП), в которой наглядно в виде кнопок с надписями должна быть представлена вся информация, с которой можно ознакомиться любому врачу. На Рис. 1 в качестве примера представлены основные модули ОКП, которые необходимы для изложения дальнейшего материала.

Такие модули как «Паспортные данные», «Диагнозы», «Принимаемые лекарственные препараты», «Льготные лекарства», «Результаты анализов», «Данные стационара», являются общими для всех врачей – пользователей поликлиники. Информация в них может дополняться с указанием числа и Ф.И.О. врача, но не стираться.

Модули «Состояние и лечение пациента» являются неотъемлемой частью каждой специализированной карты пациента (СКП), которая формируется у лечащего данного пациента специалиста. Поэтому каждый модуль соответственно идентифицируется «Специализация врача / код[2]». Иначе говоря, СКП для врача – специалиста формируется из двух общих модулей «Паспортные данные», «Диагнозы» и модуля «Состояние и лечение пациента». Послед-

[2] Код – это идентификатор врача и компьютера, при смене врача, т.е. Ф.И.О., он поможет, не меняя карты, продолжить наблюдения за пациентом, определить откуда и от кого выслана информация.

ний модуль предназначен не только для наблюдения за состоянием здоровья пациента с конкретным заболеванием, но и для контроля его реакции на терапию. Информация в этом модуле может изменяться, дополняться только лечащим врачом. Заметим, что модули в ОКП могут наращиваться, они независимы друг от друга, из них для каждого врача-пользователя формируется индивидуальная карта согласно его специализации.

Таким образом, общая карта пациента – это единая совокупность всех модулей, т.е. вся книга здоровья пациента. Специализированная карта пациента – это как бы независимая, индивидуально настроенная для каждого врача система, которая формируется в компьютере на его рабочем месте[3].

Специализированная карта пациента, индивидуально организованная в компьютере лечащего его специалиста, позволит наиболее полно контролировать данные о состоянии больного по мере его лечения, систематизировать и структурировать результаты анализов, характеризующих заболевание. При этом для каждого врача, соответственно его специализации, можно создать максимальное количество удобных шаблонов в виде выпадающих списков и таблиц для выбора анализов, методов и схем терапии, автонаборов фраз для заключений, отчётов, направлений и многих других медицинских документов. Всё это значительно сократит время приема больных.

2. Организация системы наблюдения, сбора и накопления информации

Как известно, внимание врача при осмотре пациента должно быть направлено на слежение за всеми показателями лабораторных и инструментальных обследований, характеризующих то или иное заболевание, стадию и степень его риска, а также на контроль эффективности проводимого лечения для оценки новых и использования известных методов терапии. Организация предложенной системы ускоряет и облегчает процесс наблюдения за состоянием и лечением больных.

Компьютер врача – специалиста

Система, организованная в компьютере специалиста, представлена на Рис. 2 в виде программных блоков для наблюдения, обработки, диагностики и прогноза изменений состояния больных с конкретными заболеваниями, проходящих лечение у данного врача.

Система имеет 4 основных блока: «Картотека СКП», «Наблюдения за пациентами до и при терапии, после терапии», «Статистический анализ данных», «Накопления верифицированных данных по КЗ (База знаний КЗ)», работа которых предполагает выполнение следующих этапов.

Первый этап – сбор и накопление данных по мере наблюдения за состоянием больных с конкретными заболеваниями до и во время принятия терапии, после терапии.

Второй этап – группировка больных с конкретными заболеваниями после проведения курса терапии по коду и стадии заболевания, с учётом возрастных категорий, методов и схем терапии.

Третий этап – статистическая обработка данных для возможности дифференциальной диагностики КЗ, для оценки и прогноза течения заболевания и результата лечения.

Четвертый этап – накопление верифицированных данных по КЗ, включая анамнез, показатели лабораторных и инструментах обследований, методы и схемы терапии на разных стадиях заболевания, состояния пациентов до, во время и после терапии, а также прогноз длительности лечения заболевания и его исход.

Отметим, что в системе также предполагается иметь: выход на ЦК, на ОКП, следовательно, и на СКП других специалистов; профильные справочники и бланки для направлений на анализы, на консультацию к другим специалистам, в стационар и т.д., а также печать, предназначенную для печати результатов анализов, бланков направлений, рецептов на лекарства и пр. Все бланки, направления, выписки формируются с учетом специализации врача.

[3] В работе подробно рассматривается только организация системы компьютера врача-специалиста для мониторирования пациентов, некоторые модули центрального компьютера, общей карты пациента рассматриваются в приложении (в меру необходимости представления всей системы), все другие функциональные модули, необходимые для врача общей практики, для медицинских служб и отчетов поликлиники, не рассматриваются.

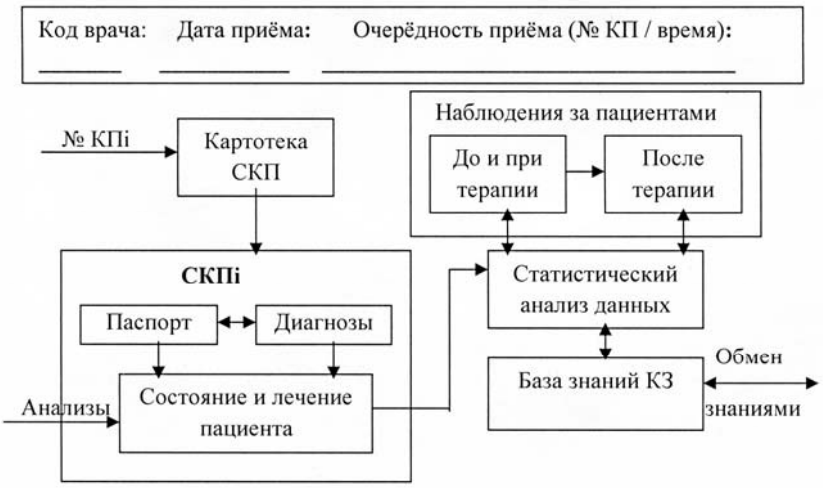

Рис. 2. Схема информационных связей основных модулей системы в компьютере k –го специалиста

На Рис. 2 представлена схема информационных связей основных блоков системы в компьютере специалиста:

Блок «Картотека СКП» включает список пациентов, наблюдающихся в настоящее время или наблюдавшихся ранее у данного специалиста с конкретными заболеваниями. Каждая СКП идентифицируется и открывается по ключу номер карты пациента (№ КП), развернутая форма которой представлена на том же Рис. 2.

СКП, как уже говорилось, формируется из трех унифицированных модулей[4], два из которых «Паспорт пациента», «Диагнозы» общепринятые (приложение), третий - «Состояние и лечение пациента» - настроен и структурирован соответственно профилю врача (на лечение КЗ).

Модуль «Состояние и лечение пациента» - это мониторинг, предназначенный для наблюдения за состоянием пациента, для контроля за процессом лечения больного с конкретным заболеванием. Организация таблицы данных пациента должна как минимум иметь следующие поля: дата текущего приема, диагноз и стадия заболевания, анализы, характеризующие КЗ, код и схема терапии, количество курсов терапии, анамнез, реакция пациента на терапию (состояние пациента, которое формируется на основе диагностических обследований и анамнеза), поле метки смены курса терапии, дата и назначения обследований к следующему приему, включая направления для посещения других врачей-консультантов и другие поля по усмотрению специалиста.

На Рис. 3 в качестве примера представлены поля таблицы для мониторинга пациента, данные в которых должны характеризовать состояние больного до, во время и после терапии, т.е. контролировать изменения его состояния на терапию. При каждом посещении врача все данные о диагнозе, лечении больного и его состоянии всегда записываются в поля новой строки данной таблицы, особенно при изменении метода и/или схемы терапии, если состояние больного улучшилось, ухудшилось или толерантно к проводимой терапии. Такая запись создает удобную систему просмотра записей предыдущих посещений. Поля в таблицах могут быть заменены, дополнены в зависимости от требований и специализации врача. После каждой новой записи требуется фиксировать Ф.И.О. / код лечащего врача, так как возможна смена лечащего врача.

Следует отметить:

– посещение врача отслеживает пациент, он следит за выполнением каждого цикла терапии, а контроль за динамикой изменения состояния пациента при назначенной терапии выполняет врач до выздоровления или устойчивой ремиссии;

[4] Унифицированная структура каждого модуля позволяет при небольших изменениях и дополнениях конкретизировать медицинскую область и использовать его специалистами разного профиля.

Ф.И.О. пациента: _____			Предварительный диагноз: _____				Установленный диагноз и стадия заболевания: _____					
№ п.п	Возраст	Дата текущего приема	Анализы, обследо-вания	Анамнез реакция на терапию	Код терапии	Схема терапии	Кол-во курсов терапии	Дата последнего курса терапии	Прогноз течения и развития заболевания	Дата следующего приема (число, месяц)	Назначе-ния к следую-щему приему	Ф.И.О. Код Врача
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1												
2												

Рис.3. Таблица данных, характеризующая состояние и лечение пациента

– обязательное структурирование всех записей и назначений врача по полям, а также назначение даты следующего посещения с новыми анализами или без них, концентрируют внимание врача на состоянии больного и используемой им терапии, другими словами, обязывает лечащего врача планировать лечебно-диагностический процесс, контролировать состояние пациента после каждого курса терапии.

На Рис. 4 представлена схема информационных потоков при мониторинге пациента.

В день приёма врач оценивает результаты показателей диагностических обследований, реакцию пациента на терапию[5], фиксирует объективные и субъективные симптомы[6], подтверждает или устанавливает новый диагноз.

В зависимости от реакции пациента на терапию она либо продолжается по назначенной схеме, либо корректируется, либо заменяется на новую, т.е. вновь заполняются соответствующие поля таблицы (Рис. 3) и назначается день приёма.

Наблюдение за пациентом происходит до тех пор, пока результаты мониторинга позволят врачу сказать: пациент практически здоров с поддерживающей терапией либо без неё. Но возможны и другие результаты, когда риск развития заболевания вызывает необходимость в стационарном лечении, либо наступила временная или устойчивая ремиссия, либо больного постиг летальный исход и т.д.

В результате этих действий врач первоначально может определить за какими именно характеристиками симптомов требуется особое наблюдение, какие именно характеристики анализов коррелируют с тем или иным конкретным заболеванием, какие показатели анализов определяют стадию развития заболевания[7]. Результат такого анализа позволит врачу при выборе терапии сформировать медицинское обоснование выбора значимой информации о состоянии больного и надёжнее диагностировать заболевание.

Иными словами, система позволяет проводить лечение пациентов под контролем конкретных специалистов поликлиники и одновременно определять, какая именно информация нужна для диагностирования и лечения конкретного заболевания. Если требуется провести какие-либо индивидуальные лечебные мероприятия для конкретных пациентов, то это можно отметить в примечании к схеме терапии в карте пациента.

Следует также отметить, что рассмотренный подход организации мониторинга значительно экономит время специалистов по приему пациентов. Открыв в своём компьютере электронную карту пациента, врач сразу видит диагноз, все схемы проводимой терапии, предыдущую оценку состояния больного, т.е. он избавлен от рутинного поиска в бумажной карте необходимой информации. И что очень важно, врач сам планирует повторный приём пациента, тем самым задавая длительность курса терапии, при-

[5] Терапия – это код терапии и схема терапии, причём терапия может быть разная: лекарственная, лучевая терапия, физиотерапия, операция и т. д.

[6] По определению симптом выражает отклонение конкретного медицинского параметра от его нормальных значений. Объективные симптомы выявляются с помощью лабораторных и инструментальных методов, субъективные выявляются по жалобам больных, их опросу или осмотру [7].

[7] Отметим, что такие показатели, например, как давление, уровень сахара, температура тела и т.д. также могут коррелировать на уровне основных характеристик, определяющих конкретное заболевание.

Рис.4. Схема информационных потоков при мониторинге пациента

чем сразу с результатами новых анализов для оценки терапии и состояния больного.

Блок «Статистическая обработка данных» (Рис.2) - это пакет программ, предназначенных для определения значимой симптоматики (признаков, анализов), которая с принятой достоверностью коррелирует с тем или иным конкретным заболеванием, для дифференциальной диагностики КЗ и многих других задач при оценке и прогнозе результатов лечения.

Блок «Наблюдения за пациентами» содержит два блока.

Первый блок (блок-1) «Наблюдения до и при терапии» предназначен для слежения за реакцией пациентов после каждого назначенного врачом курса терапии или его замене. Данные в полях блока-1 автоматически систематизируются, интегрируются соответственно возрасту, диагнозу и стадии заболевания разных больных с конкретными заболеваниями. Эти данные накапливаются по группам до конца терапии для определения среднестатистических значений параметров результатов диагностических обследований и анализов, наиболее сильно коррелирующих с заболеванием, с учетом схемы терапии каждого больного.

Следует отметить, что данный блок играет роль индикатора качества лечебно-диагностического процесса. В нем фиксируется количество больных, с какими заболеваниями они наблюдаются у данного специалиста в текущее время, на какой стадии лечения находятся, какая терапия используется при лечении, так как все данные в блоке отсортированы по коду и стадии КЗ, а также объединены в группы по методам терапии.

База данных блока-1 непрерывно пополняется новыми пациентами с КЗ, что позволяет корректировать и конкретизировать решения по диагностике и терапии, так как принятие решений зависит от числа диагностических признаков и конкретного числа пациентов с данными заболеваниями.

Когда лечение окончено, все среднестатистические параметры пациентов с конкретными заболеваниями переписываются во второй блок (блок-2) «Наблюдения после терапии», где данные разных пациентов накапливаются и группируются согласно диагнозу и стадии заболевания, терапии для оценки используемой терапии и прогноза результата лечения.

Заметим, что здесь наблюдение ведётся не за больными, а за параметрами, которые характеризуют КЗ. Состояние пациента и его судьба на данном этапе становятся сами обязательными параметрами.

Затем все накопленные, обобщенные и верифицированные результаты по КЗ, включая оценку используемой терапии, сформированный прогноз по конкретным заболеваниям из второго блока данного модуля «Наблюдения за пациентами» автоматически передаются в следующий модуль «Накопления верифицированных данных по КЗ (База знаний КЗ)».

№ п.п.	Возрастная категория	Кол-во пациентов	Анализы	Код диагноза	Код стадии	Метод терапии	Схема терапии	Кол-во курсов терапии	Реакция на терапию	Прогноз развития заболевания	Особенности заболевания и метода его лечения
1											
2											

Рис.5. Таблица из «Базы знаний КЗ»

Блок «База знаний КЗ», в котором со временем сформируются знания и опыт каждого специалиста-эксперта для выбора оптимальных методов диагностики и лечения конкретных заболеваний, с прогнозированием времени и результата лечения, причём не только для использования их в пределах одного лечебного учреждения, но и для внедрения их в широкую врачебную практику. Информация в модуле может корректироваться, дополняться, но не удаляться.

На Рис. 5 приведены в качестве примера поля организации одной из таблиц «Базы знаний КЗ», которая строится по ключу «Код диагноза».

В ней обязательно должны быть отражены следующие поля: возрастная категория пациентов, количество пациентов данной категории, использующих общую для лечения терапию, код диагноза и стадии заболевания этих пациентов, методы и схемы терапии; должно быть указано усредненное количество курсов (длительность по времени) терапии при данной стадии заболевания, характерные для заболевания параметры анализов до и после терапии, сформирован прогноз развития заболевания и результат его лечения, а также поля, характеризующие особенность КЗ, метода терапии и состояния пациентов.

Использование накопленных верифицированных данных по КЗ позволит поддержать принятые врачом решения в установлении диагноза и назначении терапии, сократить длительность обследований и лечения больных, снизить риск осложнений и предотвратить рецидивы многих заболевании, иными словами, позволит повысить надежность диагностики и выбора терапии при лечении больных.

Кроме того, предложенный метод организации и ведения системы наблюдения за состоянием и лечением пациентов с конкретными заболеваниями, включая систематизированные и накопленные знания специалистов о них, очевидно, позволит расширить круг решаемых задач, необходимых для эффективного лечения:

- определять симптоматику, характерную для каждого КЗ, с целью ранней диагностики и предотвращения перехода этих заболеваний в острую или хроническую форму,
- классифицировать заболевания (дифференциальная диагностика при обученной системе),
- определять наиболее эффективный метод лечения больного при определённой стадии заболевания и предсказывать течение и его исход,
- осуществлять обмен накопленными знаниями по КЗ с другими специалистами.

База знаний каждого специалиста в дальнейшем должна представлять единый «Специализированный банк знаний по конкретным заболеваниям», куда первоначально должны быть включены все ранее годами накопленные знания разных специалистов по диагностике, лечению и прогнозу каждого КЗ, включая возможные осложнения, возникновения сопутствующих заболеваний и другие особенности. Желательно в таких «Спецбазах по КЗ» иметь электронные адреса и/или телефоны специалистов-экспертов, к которым можно обратиться за консультацией при сложных ситуациях. Пополнять банки должны не только врачи поликлиник, но и специалисты клиник, научных центров, медико-биологических институтов и других медицинских учреждений.

3. Электронная связь специалистов поликлиник и медицинских стационаров

Компьютер на столе каждого врача-специалиста позволит наладить связь поликлиник и стационаров. Такая связь может быть плодотворной при выборе методов лечения больных в поликлиниках после стационара, например, при поздних осложнениях на наркоз,

на химию и лучевую терапию, а в стационарах позволит дополнить статистический материал по поздним осложнениям для разработки новых методов их предотвращения [8]. Кроме того, связь специалистов позволит при госпитализации больного кроме направления и некоторых анализов передавать в стационар в электронном виде полную информацию о заболевании, включая первые симптомы, анализы и методы терапии, проводимые до госпитализации, иными словами СКП или ОКП. В этом случае у специалистов стационарного медицинского учреждения появится возможность увидеть полную картину заболевания больного, что позволит повысить надёжность диагноза и выбора метода терапии.

Результат лечения в стационаре будет очевидно интересен и важен не только лечащему врачу, он необходим и врачу поликлиники. Поэтому аналогично в электронном виде должна быть оформлена и выписка больного из стационара «под наблюдение врача», направлявшего больного в стационар.

Отметим, что для дальнейшей связи специалистов стационара с поликлиническими учреждениями требуется в выписку больного из стационара, где он обследовался, оперировался, принимал лучевую или медикаментозную терапию, ввести графу: «в случае осложнений или изменений состояния больного сообщить по указанному электронному адресу[8]».

Заключение

С тех пор как медицина получила статус государственного института, много сил и времени у медиков стала отнимать «бумажная» работа, выполняемая вручную: систематизация, статистика, учет больных, учет выписанных лекарственных средств и многое другое. Поэтому для повышения эффективности работы медицинских учреждений крайне необходимы медицинские информационные системы, включающие такие программные продукты, как **«Поликлиника»** с разделами «регистратура», «талон амбулаторного пациента», «экономист», «льготные рецепты», «больничные листы», «администратор» и т.д. **«Стационар»** с разделами, автоматизирующими работу главного врача, приёмного отделения, коммерческого отделения, отдела медицинской статистики и т.д. [9-11].

Согласно концепции развития системы здравоохранения в Российской Федерации до 2020 г., в современных условиях медицинская практика требует от врача не только профессионального подхода к выполнению диагностических и лечебных процедур, но также и качественной систематизации множества данных, полученных в результате мониторирования больных, для их лечения и прогноза [1]. Эффективная реализация подобной систематизации, использование математических методов цифровой обработки информации невозможны без внедрения в медицину новых информационных технологий, в частности:

- автоматизированных систем с программными продуктами, позволяющими количественно оценивать медико-биологические показатели диагностических обследований;
- унифицированных технологий по организации системы мониторинга состояния здоровья пациентов (сбора, накопления данных, способов их обработки), ориентированной на повседневную деятельность разнопрофильных специалистов;
- интеллектуальных информационных систем поддержки принятия решений врачом не только при диагностике заболевания, но и при лечебном воздействии на него.

Актуальность развития этих направлений отражается в большом количестве технических решений и публикаций по различным аспектам здравоохранения [12-19].

В заключение отметим, что представленный в работе метод организации медицинского мониторинга актуален и эффективен не только при диагностике и лечении конкретных заболеваний, но и для профильных медицинских исследований по созданию новых методов и средств терапии, для оценки эффективности применения новых лекарственных препаратов при введении их в практику и решения многих других задач в медицине.

[8] Это может быть адрес электронной почты как лечащего врача медицинского стационара, так и/или адрес личной почты сотрудника, интересующегося проблемами последствий принимаемой терапии больными с КЗ.

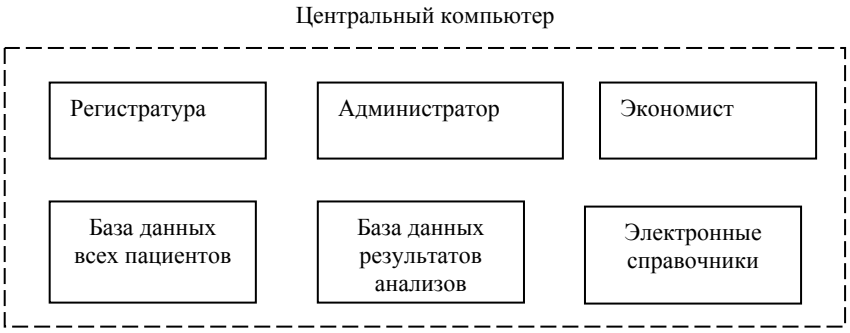

Рис.6. Основные модули центрального компьютера

Индивидуально организованное рабочее место врача для введения мониторинга состояния пациентов в поликлинике позволит привлечь молодых специалистов к исследованиям непосредственно на рабочем месте, что естественно повысит статус и врача, и поликлиники в целом.

Сформированная со временем база знаний по конкретным заболеваниям с прогнозом их течения и результатов терапии, позволит сократить сроки обследований при диагностике заболевания и лечения больных, объективизировать и поддержать принятия решений врачом.

Компьютерная связь специалистов поликлинических учреждений и медицинских стационаров увеличит количество и качество научных разработок в области медицины.

Для организации сбора и накопления данных о состоянии и лечении пациентов можно использовать технологию системы управления базами данных «Клиент-Сервер» [20]. Автоматизация процессов обработки данных, накопления и извлечения знаний из баз данных может осуществляться статистическими методами пакета программ Statistica, включая и несложные элементы «Data Mining» [21], при этом учитываются специфика профессионального языка, системы различных индексов, кодов и прочие сокращения, используемые медицинскими специалистами разного профиля.

Приложение

Центральный компьютер, кроме общепринятых модулей Администратор, Экономист, Регистратура (запись к врачам) и т.д., содержит базу данных пациентов (БД - пациентов), базу данных результатов анализов (БД-РА) всех пациентов, ежедневно пополняемую из разных клинико-диагностических лабораторий, а также блок «связь с врачами» в виде картотеки идентификаторов врачей для связи любого врача или администратора с компьютером любого специалиста. Кроме того, в центральном компьютере желательно иметь общие электронные справочники лекарственных препаратов, кодов заболеваний, список льготных лекарств и другие справочники, необходимые всем врачам. На Рис. 6 приведены основные модули центрального компьютера.

На Рис 1, как уже говорилось, представлена форма общей карты i-го пациента (ОКПi) в виде программных модулей, информация которых хранится в соответствующих базах данных центрального компьютера.

«Паспортные данные» пациента - это таблица, которая содержит все общепринятые поля, характеризующие пациента, включая судьбу пациента (с выпадающим списком: амбулаторное лечение, стационарное лечение, практически здоров с поддерживающей терапией или без неё, устойчивая или временная ремиссии КЗ, летальный исход). Возможны включения и других полей по желанию пользователей-врачей.

«Диагнозы» пациента - это таблица, которая включает поля: основные диагнозы, коды диагнозов по МКБ-10, сопутствующие заболевания, перенесенные ранее заболевания, аллергия и другие поля, информация которых общепринята и необходима всем врачам. Данные в поля вводятся при записи пациента в поликлинику и пополняются при необходимости специалистами разного профиля. Все поля заполняются с помощью выпадающих списков и таблиц.

«Результаты анализов» пациента – таблица, которая включает поля, обычно принятые в поликлинике: тип анализа (это могут быть: общий или биохимический анализ крови, а также иммунологические, рентгенологические, эндоскопические, ультразвуковые и другие медико-биологические методы обследований), № КП, кем назначен анализ – Ф.И.О. врача, дата выполнения анализа. В поле результатов могут быть только номера анализов, а сами результаты в виде бланков могут храниться отдельно в БД-РА пациентов ЦК. Эти данные должны быть доступны всем врачам. Если в медицинском учреждении имеется компьютерная сеть, то заполненный в лаборатории бланк обследований может передаваться как в БД-РА центрального компьютера, так и в базу результатов анализов ОКП и в компьютер специалиста по коду, Ф.И.О. врача и № КП.

«Принимаемые лекарственные препараты» - таблица, необходимая для проверки совместимости принимаемых пациентом в текущее время лекарств и вновь назначенных. Таблица имеет 3 поля: название лекарств, метка льготные они или нет, кем назначены, конкретное заболевание.

«Льготные лекарства» - модуль содержит бланки для выписки льготных лекарств, которые после заполнения и указания кода и Ф.И.О. врача автоматически поступают для статистики в модуль «Администратор» центрального компьютера, в аптеку – для бронирования препаратов, а также распечатываются для пациента – для получения выписанного лекарства с подписью врача и печатью.

Программные модули: «Данные стационара», «Врач общей практики» не рассматриваются.

«Состояние и лечение пациента» - это таблица, подробно рассмотренная раньше, необходима для формирования специализированной карты пациента, наряду с модулями «Паспортные данные», «Диагнозы». В СКП изменять, стирать, дополнять информацию может только лечащий врач. Для других врачей СКП доступна только для просмотра, например, уточнения диагноза, назначенной терапии и лекарственных препаратов и другой информации о пациенте.

Литература

1. Концепция развития системы здравоохранения в Российской Федерации до 2020 г. п. 2.7. Информатизация здравоохранения, п.4.2.6. Инновационное развитие здравоохранения.
2. Фесечко В.А., Ткаченко В.Л., Синекоп Ю.С. и др. Мониторинг биомедицинских сигналов в автоматизированных комплексах ранней диагностики. // Электроника и связь. Тематический выпуск «Электроника и нанотехнологии» 2010, Ч. 2, С. 154 – 160.
3. Петров С.Б., Ракул С.А. Динамическое наблюдение за пациентами и их качество жизни после радикальной простатэктомии по поводу рака предстательной железы. // Международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы диагностики и лечения рака предстательной железы» 28 октября, 2006г. г. С-Петербург, Россия.
4. Будкевич Л.И., Кобринский Б.А., Подольная М.А., Розинов В.М., Старостин О.И. Электронная история болезни с поддержкой врачебных решений при ожоговой травме у детей. // Вестник новых медицинских технологий. 2008, Т.XV, №2, С. 232-233.
5. Безруков Н.С., Ерёмин Е.Л., Перельман Ю.М. Автоматизированная система диагностики заболеваний легких. // Проблемы управления. 2007. № 5. С. 75-80.
6. Попова Г.М., Степанов В.Н. Снигирева Г.П. Принципы организации информационно-вычислительной системы биомедицинского мониторинга. // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2010): Труды докладов IV международной конф. (4–6 октября 2010 г. Москва, Россия) том II, - М.: Учреждение РАН Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2010, С. 309 – 319.
7. Большая медицинская энциклопедия. М.: Медицина, 1984, Т. 23, 438 с.
8. Ефимова Л.Б. Что нужно знать пациенту при проведении лучевой терапии. // IV Российская онкологическая конференция «ONCOLOG.ru». (21-23) ноября 2000 г.
9. Здравоохранение Краснодара //http://www.nfogroupe.ru /staciyonar_poliklinika/ poliklinika-podrobno.php.
10. МИС «Артемида» («Конус-Медик» г. Курск) //http://www.conus.ru
11. МИС «Тримис» (Элекард-Мед. г. Томск) //http://www.elecard-med.com
12. Арзамасцев А.А., Зенков Н.А., Неудахин А.В. Технология построения медицинской экспертной системы на основе аппарата искусственных нейронных сетей. // Информационные технологии. 2009, №8. С. 60-63.
13. Ушаков И.Б., Богомолов А.В.,. Кукушкин Ю.А. Технология автоматизированной синдромной диагностики заболеваний на основе трехзначной логики // Информационные технологии. 2003. №7. С. 34-44.
14. Бердникович Е.С., Лебедева Е.С., Никитаев К.С., Чистов К.С. Построение базы знаний для интерактивного распознавания в системах компьютерной микроскопии. // Измерительная техника. 2012. № 10. С. 67-69.

15. Гридин В.Н., Тарасова О.Б. Построение интеллектуальных диагностических систем в медицинских приложениях. // Информационные технологии. 2003, №7, С. 54-58.
16. Насонова Н.В. Особенности технологии принятия медицинских решений в задачах автоматизированного комплексного мониторинга. // Амурский Государственный Университет Информатика и системы управления. 2007. № 1. С. 58-60.
17. Попова Г.М., Степанов В.Н., Дружинин Ю.О., Дятчина И.Ф. Многофункциональный информационно – вычислительный комплекс анализа и диагностики изображений. // Информационные технологии и вычислительные системы. № 4, 2010, С. 25 – 37.
18. Кобринский Б.А. Этапы и перспективы интеграции информационных систем клинических данных. // Информационно-измерительные и управляющие системы. 2010, Т. 8, № 12, С. 12-17.
19. Миронов А.С. О подходе к организации и реализации одного семейства интеллектуальных информационных систем. // Информационные технологии. 2003, №7, С. 32-34.
20. Бойко В.В., Савинков В.М. Проектирование баз данных и информационных систем. // М.: Финансы и Статистика, 1989.
21. Дюк В.,Самойленко А. Dana Mining: учебный курс. // СПб:Питер, 2001, 368 с.

Попова Галина Михелевна. Ведущий научный сотрудник Института проблем управления им В.А. Трапезникова РАН. Окончила Московский ордена Ленина энергетический Институт в 1964 году. Кандидат технических наук, старший научный сотрудник. Автор 70 печатных работ. Область научных интересов: технологические средства (методы, модели, алгоритмы) информационных вычислительных систем, анализ и распознавание образов по их изображениям, организация систем биомедицинского мониторинга. E-mail: gmpopova@ipu.rssi.ru

Дятчина Ирина Федоровна. Научный сотрудник Института проблем управления им В.А. Трапезникова РАН. Окончила Московский институт радиотехники электроники и автоматики в 1982 году. Автор более 25 печатных работ. Область научных интересов: обработка и анализ изображений, организация системы биомедицинского мониторинга.