

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ

Розглянуто використання сучасних інформаційних технологій для створення систем підтримки прийняття рішень при діагностуванні захворювань попереково-крижового відділу хребта. Для вирішення поставленої задачі було проведено аналіз основних недоліків існуючих систем. Представлено опис основних блоків системи.

Рассмотрено использование современных информационных технологий для создания систем поддержки принятия решений при диагностировании заболеваний пояснично-крестцового отдела позвоночника. Для решения поставленной задачи был проведен анализ основных недостатков существующих систем. Представлено описание основных блоков системы.

Modern information technologies using for systems of decision making support creation while diagnosing sicknesses of spondilosis and spondilolistesis are examined in the article. Existing systems main disadvantages analysis was made to achieve posed problems. Main blocks of a system are presented.

По данным, опубликованным в журнале «Bone and Joint Surgery», каждый пятый человек в мире жалуется на боли в пояснично-крестцовом отделе позвоночника. Медицинские исследования показали, что в детском и юношеском возрасте частота заболевания спондилолистезом случаются у 5-7 %, а у взрослых людей, особенно в возрасте старше 50 лет, они достигают 25-29 % [1, 2].

Специалисту в области ортопедии вертебрологии приходится при постановке диагноза принимать во внимание множество клинических, лабораторных и инструментальных данных, извлекая наиболее значимые признаки, требуемые для понимания клинической ситуации и достаточные для выбора оптимальной стратегии лечения.

Часто при оценке текущего клинического состояния приходится учитывать результаты многолетних обследований пациента, что усложняет работу врача из-за необходимости проведения анализа большого объема информации [1].

Поэтому целесообразность автоматизации обработки диагностических данных для своевременного выявления и предотвращения развития спондилеза и спондилолистеза путем создания системы поддержки принятия решений при диагностике заболеваний

позвоночника сегодня не вызывает сомнений. В данной статье представлено решение актуальной научно-практической задачи разработки такой системы.

На основе проведенного анализа существующих систем поддержки принятия решений при диагностике заболеваний пояснично-крестцового отдела позвоночника в работе предложено для повышения достоверности диагностирования и уменьшения затрат времени на принятие решения применить современные компьютерные информационные технологии. Это позволит принимать во внимание большое количество диагностических признаков с учетом индивидуальности пациента, учитывать специфику заболеваний пояснично-крестцового отдела позвоночника, исключать ошибки, связанные с субъективными факторами (усталость врача, недооценка значимости отдельных признаков и др.)

Сегодня существует два типа программных систем, используемых для поддержки принятия решений о заболеваниях позвоночника врачом-диагностом. Системы первого типа поставляются непосредственно с мультиспиральными компьютерными томографами (МКТ). С их помощью производится визуализация полученных томографических изображений поясничного отдела позвоночника. Для улучшения зрительного восприятия в таких системах, как правило, прово-

дится предварительная обработка исходных изображений, при этом, в зависимости от версии программы и используемого детектора рентгеновских изображений, решаются следующие задачи:

- графическое управление контрастом и яркостью изображения;

- калибровка детектора с коррекцией смещения и усиления;

- масштабирование уровня серого, в том числе локальное.

Наряду с предварительной обработкой изображений в системе реализованы такие функции: арифметическое связывание двух изображений; нормализация; пороговая бинаризация; увеличение; «регулируемая lupa»; преобразование в негативное изображение.

Системы этого типа имеют набор инструментальных средств, предназначенных для разметки изображений, которые позволяют выполнять вычисления расстояний между выделенными вручную объектами [3].

Благодаря перечисленным функциональным возможностям системы этого типа значительно облегчают работу врача-диагноста.

Системы второго типа построены на основе хранилищ информации о пациентах, при этом врачом учитывается возраст пациента, клинические анализы, вид обследования, уровень нестабильности, состояние межпозвонковых дисков и много другой полученной в разное время информации, представленной в текстовом виде.

К существенным недостаткам систем первого типа можно отнести возможность работы только с текущим изображением и невозможность автоматизации процесса извлечения диагностических данных из полученных томограмм.

Недостаток систем второго типа – невозможность анализа визуальной информации и учета результатов предыдущих исследований.

Таким образом, возникает необходимость разработки более сложных систем поддержки принятия решений, реализация которых направлена на устранение указанных недостатков.

Структурная схема разработанной сис-

тема для поддержки принятия решений при диагностике заболеваний пояснично-крестцового отдела позвоночника представлена на рис. 1.

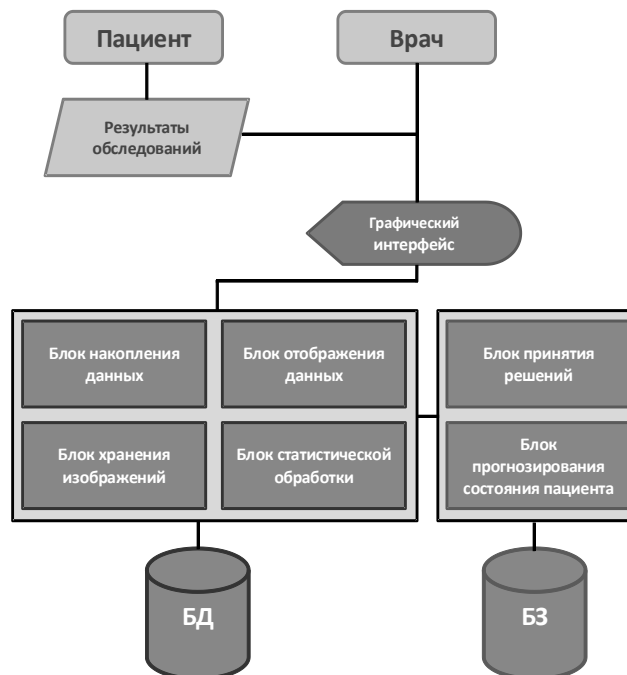


Рис. 1. Структурная схема системы поддержки принятия решений

Рассмотрим каждый из блоков данной схемы более подробно.

Основным звеном в этой схеме является врач-диагност. С помощью данной системы он проводит диагностику заболеваний пояснично-крестцового отдела позвоночника.

На вход системы подается информация о пациенте и данные результатов его обследования: жалобы, диагноз при поступлении, изображение пояснично-крестцового отдела позвоночника, полученное с компьютерного томографа, и т.д.

Врач взаимодействует непосредственно с графическим пользовательским интерфейсом (GUI), обеспечивающим диалоговый режим работы и доступ к информации в базе данных. Также предусмотрена возможность просматривать статистику о результатах исследований, методе обследования, времени пребывания в стационаре и др., представленную в виде графиков и диаграмм. В информации о результатах исследований отражено соотношение возрастных групп пациентов, сроки их лечения и уровни осложне-

ний при ранней диагностике. Одновременно поддерживаются необходимые графические средства для обработки изображений. Диаграмма классов графического пользовательского интерфейса представлена на рис. 2.

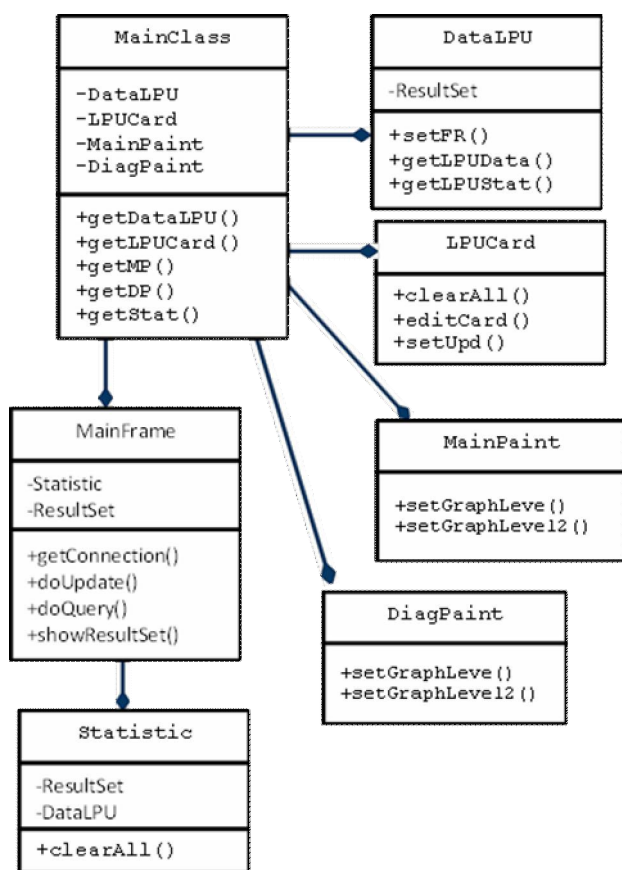


Рис. 2. Диаграмма классов GUI

В основе интерфейса находится главный класс MainClass, он отвечает за взаимодействие всех компонентов GUI. Следующий по значимости класс это MainFrame. Он реализует главное окно программы и доступ к табличным данным. С помощью удобного и понятного меню можно получить доступ к индивидуальной карточке пациента, за нее отвечают классы DataLPU и LPUCard. Посредством этих классов врач получает возможность редактировать данные пациента и добавлять новых пациентов. Для получения отчетов в визуальной форме с помощью диаграмм и графиков служат классы DiagPaint и MainPaint.

Блок накопления данных (БНД) представляет собой индивидуальную карточку пациента, которая содержит информацию о пациенте: дату поступления в стационар, предполагаемую дату выписки, диагноз при

поступлении и др. В основу данных для разработки блока используется индивидуальная карточка пациента, разработанная на кафедре травматологии и ортопедии Одесского государственного медицинского университета. Пример разработанной индивидуальной карточки пациента показан на рис. 3.

КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТА ПАЦИЕНТА

- КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТА №:
- Паспортные данные больного:
- Фамилия, имя, отчество:
- Дата и год рождения: (ДД.ММ.ГГГГ)
- Домашний адрес:
- Телефон:
- Дата поступления: (ДД.ММ.ГГГГ)
- Дата выписки: (ДД.ММ.ГГГГ)
- Диагноз:
- При поступлении:
- Клинический диагноз:
- Виды исследования:
 - Мультиспиральная компьютерная томография
 - МРТ
 - Спиральная компьютерная томография
 - Рентгенологические исследования
 - Компьютерная томография
 - Функциональная дискограмма
- Уровень исследования:
- Состояния межпозвоночных дисков:
 - L1 - L2:
 - L2 - L3:
 - L3 - L4:
 - L4 - L5:
 - L5 - S1:
- Состояние дугоотростчатых суставов поясничного отдела:
- Возраст больного:

Рис. 3. Индивидуальная карточка пациента

Кроме представления текстовой информации в БНД предусмотрена возможность загрузки и просмотра снимков пациента, которая осуществляется непосредственно из его индивидуальной карточки.

База данных (БД) системы хранит информацию о пациенте, результатах и видах его обследования, врожденных патологиях, уровнях и характере нестабильности, онкологических заболеваниях позвоночника, состоянии межпозвоночных дисков поясничного отдела позвоночника и о плане лечения. При помощи программных средств можно проследить за движением текущей информации о пациенте, сопровождающаяся соответствующими электронными формами.

Блок обработки результатов диагностики (рентгенологического исследования, МКТ и др.) позволяет формировать и корректировать математическую модель и проводить идентификацию состояния пациента [1]. При построении математической модели используется текстовое описание результатов обследования пациента и результаты автомати-

зированной анализа МКТ изображений поясничного отдела позвоночника, полученные на разных уровнях (рис. 4).

База знаний реализует функции представления знаний о заболеваниях пояснично-крестцового отдела позвоночника.

В блоке принятия решений выполняется построение логической цепочки на основании знаний, имеющихся в базе для диагностирования состояния пациента.

Блок прогнозирования состояния пациента позволяет на основании имеющейся в базе данных информации о результатах текущего и предыдущих обследований пациента построить схему прогрессирования заболевания. Этот блок позволяет корректировать план лечения пациента, что влияет на срок его пребывания в стационаре и т.п.

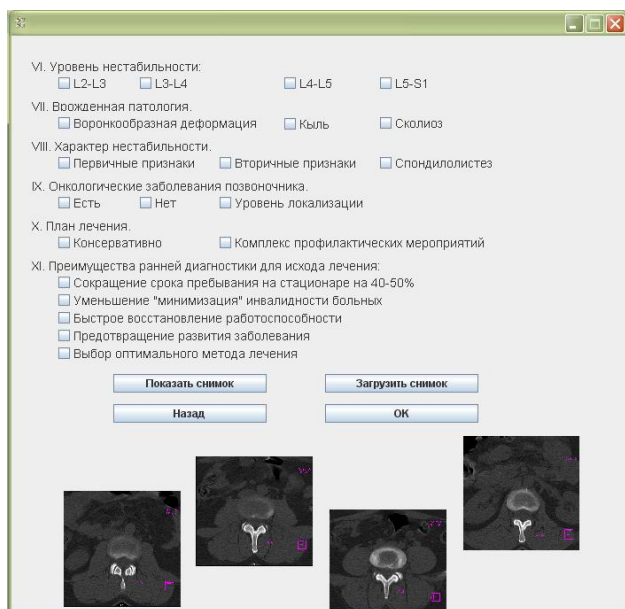


Рис. 4. Загрузка изображений в индивидуальную карточку пациента

Для проверки работы системы на базе центра травматологии и ортопедии одесской городской клинической больницы №11 были обследованы 98 пациентов (58 % женщин, 42 % мужчин).

В результате проведенного обследования с помощью системы поддержки принятия решения все пациенты, в зависимости от вида спондилолистеза, были разделены на 2 группы: 28 человек больны диспластическим спондилолистезом, а 70 – дегенеративным спондилолистезом.

Эти рекомендации подтверждены врачом-диагностом. Таким образом, разработанное программное средство дает возможность проводить поддержку принятия решений для повышения достоверности диагностики, опираясь на всю историю болезни пациента. Это позволит выявлять заболевания пояснично-крестцового отдела позвоночника на более ранних стадиях заболевания, что, в свою очередь, приведет к существенному снижению количества случаев неблагоприятных исходов из-за несвоевременно начатого лечения.

Список использованной литературы

1. Попечителей Е.П. Методы медико-биологических исследований. Системные аспекты / Е.П. Попечителей. Уч. пособие. – Житомир: ЖИТИ, 1997. – 186 с.
2. http://www.yxlon.com/x-ray_systems_solutions/standard_inspection_cabinets/y.multiplex
2. Beuter W.J. The natural history of spondylolysis and spondylolisthesis / Beuter W.J., Fredrickson B.E., Murtland A.et.al// Spine. – 2003. – V.28. – № 10.

Получено 15.02.2011



Пашковский
Николай Людвилович,
аспирант кафедры
информационных
систем Одесск.
национальн. политехн.
ун-та
e-mail: pnl83@mail.ru