

Врач

и информационные
ТЕХНОЛОГИИ



Научно-
практический
журнал

№2
2014



Врач

и информационные
ТЕХНОЛОГИИ

ISSN 1811-0193



9 771811 019000 >

Интерин PROMIS

полная, открытая и интегрированная
медицинская информационная система

Работа на здоровье

INTERIN
ТЕХНОЛОГИИ

Тел.: +7 (985) 220 82 35

Тел./Факс: +7 (48535) 98 911

Web-site: <http://www.interin.ru>

E-mail: info@interin.ru



УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Одной из основных, если не самой важной, задачей информатизации является повышение качества медицинской помощи. Конечно, непосредственно сами медицинские информационные системы на качество оказания медпомощи не влияют. Но они являются достаточно эффективным инструментом, который способен пусть опосредовано — но все же повышать этот критерий работы системы здравоохранения, оказывая необходимую помощь и содействие врачу. Наиболее распространенными примерами такой эффективности, которая не раз находила отражение в различных статьях, публикуемых ВиИТ, являются контроль совместимости лекарственных препаратов и учет индивидуальных особенностей пациента при их назначении через МИС, повышение информированности врача, улучшение преемственности оказания медицинской помощи, элементы систем поддержки принятия врачебных решений и некоторые другие.

В этом номере мы собрали несколько, на наш взгляд, интересных и перспективных работ, которые продолжают развитие темы обеспечения и контроля качества средствами информационных систем. Обращаем Ваше внимание на эти публикации — Ф.Н. Палеев, А.Н. Гуров, Е.Ю. Огнева «Управление внутренним контролем качества медицинской помощи на основе созданной в МОНКИ информационной системы мониторинга открытости работы и в соответствии с международными принципами менеджмента качества ИСО», О.М. Кузьминов, Е.В. Сотникова, И.В. Локинская «Модель организации и обработки клинической информации для экспертизы качества лечебно-диагностического процесса» и Г.И. Назаренко, Е.Б. Клейменова, М.Ю. Жуйков, С.А. Пающик, А.И. Новакова, О.П. Кашевская, Л.П. Яшина «Система автоматизации клинических руководств и аудита лечения».

*Александр Гусев,
ответственный редактор*

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Стародубов В.И., академик РАН, профессор

ШЕФ-РЕДАКТОР:

Куракова Н.Г., д.б.н., главный специалист ФГБУ ЦНИИОИЗ
Министерства здравоохранения РФ

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Зарубина Т.В., д.м.н., профессор, заведующая кафедрой медицинской кибернетики
и информатики Российского ГМУ

Столбов А.П., д.т.н., профессор кафедры организации здравоохранения, медицинской
статистики и информатики факультета повышения профессионального образования
врачей Первого московского государственного медицинского университета
им. И.М. Сеченова

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР:

Гусев А.В., к.т.н., заместитель директора по развитию, компания «Комплексные
медицинские информационные системы»

МЕДИЦИНСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

О.М. Кузьминов

**Модель компьютеризации клинического
документооборота для оптимизации
лечебно-диагностического процесса**

6-13

*И.Г. Долгова, Т.Н. Малишевская, А.Г. Санников, Д.Б. Егоров,
С.В. Шатских, Н.Н. Солошенко*

**Персонализированный учет социально значимых
офтальмологических заболеваний**

14-22

*Г.И. Назаренко, Е.Б. Клейменова, М.Ю. Жуйков, С.А. Пающик,
А.И. Новакова, О.П. Кашевская, Л.П. Яшина*

**Система автоматизации клинических руководств
и аудита лечения**

23-32

*Н.А. Энглевский, С.С. Гутор, Б.В. Шилов, В.А. Казаков,
С.Л. Андреев, И.В. Суходоло*

**Создание программного комплекса для автоматизации
морфометрии миокарда при выборе метода оперативного
лечения больных ишемической кардиомиопатией**

33-39

*Б.А. Кобринский, А.М. Акименков, Д.Д. Долотова,
А.Н. Путинцев, Н.Н. Шмелева, Л.И. Будкевич,
Л.В. Шурова, Т.В. Алексеев*

Информационные технологии в комбустиологии

40-50

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Гасников В.К., д.м.н., профессор, академик МАИ и РАМН
Гулиев Я.И., к.т.н, директор Исследовательского центра медицинской информатики Института программных систем РАН
Дегтерева М.И., директор ГУЗВО «МИАЦ», г. Владимир
Емелин И.В., к.ф.-м.н., заместитель директора Главного научно-исследовательского вычислительного центра Медицинского центра Управления делами Президента Российской Федерации
Зингерман Б.В., заведующий отделом компьютеризации Гематологического научного центра РАМН
Кобринский Б.А., д.м.н., профессор, руководитель Медицинского центра новых информационных технологий МНИИ педиатрии и детской хирургии МЗ РФ
Красильников И.А., д.м.н., заведующий кафедрой информатики и управления в медицинских системах Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования
Кузнецов П.П., д.м.н., профессор, советник Вице-президента РАМН, профессор кафедры управления и экономики здравоохранения Высшей школы экономики
Шифрин М.А., к.ф.-м.н., руководитель медико-математической лаборатории НИИ нейрохирургии им. ак. Н.Н.Бурденко
Цветкова Л.А., к.б.н., зав. сектором отделения научно-информационного обслуживания РАН и регионов России ВИНТИ РАН

Издается с 2004 года.

Включен в перечень ВАК ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендуемых для опубликования основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

Читатели могут принять участие в обсуждении статей, опубликованных в журнале «Врач и информационные технологии» и направить актуальные вопросы на «горячую линию» редакции.

Журнал зарегистрирован Министерством Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Товарный знак и название «Врач и информационные технологии» являются исключительной собственностью ООО Издательский дом «Менеджер здравоохранения». Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации. Материалы рецензируются редакционной коллегией.

Мнение редакции может не совпадать с мнением автора. Перепечатка текстов без разрешения журнала «Врач и информационные технологии» запрещена. При цитировании материалов ссылка на журнал обязательна.

За содержание рекламы ответственность несет рекламодатель.

Учредитель — ООО Издательский дом «Менеджер здравоохранения»
Издатель — ООО Издательский дом «Менеджер здравоохранения»

Адрес издателя и редакции:
127254, г.Москва, ул. Добролюбова, д. 11
idmz@mednet.ru, (495) 618-07-92

Главный редактор:
академик РАН, профессор
В.И. Стародубов, idmz@mednet.ru
Зам. главного редактора:
д.м.н. Т.В. Зарубина, t_zarubina@mail.ru
д.т.н. А.П. Столбов, stolbov@mcrarn.ru

Ответственный редактор:
к.т.н. А.В. Гусев, alexgus@onego.ru
Шеф-редактор:
д.б.н. Н.Г. Куракова, kurakov.s@relcom.ru
Директор отдела распространения и развития:
к.б.н. Л.А. Цветкова
(495) 618-07-92
idmz@mednet.ru, idmz@yandex.ru

Автор дизайн-макета:
А.Д. Пугаченко
Компьютерная верстка и дизайн:
ООО «Допечатные технологии»
Администратор сайта:
А.В. Гусев, alexgus@onego.ru
Литературный редактор:
Л.И. Чекушкина

Подписные индексы:
Каталог агентства «Роспечать» — 82615

Отпечатано в типографии ООО «Салют»
127055, Москва, ул. Новолесная, д. 7.

Дата выхода в свет 01 апреля 2014 г.
Общий тираж 2000 экз. Цена свободная.

© ООО Издательский дом
«Менеджер здравоохранения»

ИТ И КАЧЕСТВО МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

Ф.Н. Палеев, А.Н. Гуров, Е.Ю. Огнева
Управление внутренним контролем качества медицинской помощи на основе созданной в МОНКИ информационной системы мониторинга открытости работы и в соответствии с международными принципами менеджмента качества ИСО

51-56

О.М. Кузьминов, Е.В. Сотникова, И.В. Локинская
Модель организации и обработки клинической информации для экспертизы качества лечебно-диагностического процесса

57-66

МЕДИЦИНСКАЯ СТАТИСТИКА

Е.П. Какорина, Е.В. Огрызко, Т.М. Андреева
Информационное обеспечение статистики травматизма в Российской Федерации

67-73

ИТ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Д.В. Бельшев, Я.И. Гулиев, В.Л. Малых, А.Г. Николаев, А.А. Шигов
Учебная версия МИС Интерин PROMIS в медицинском ВУЗе

74-80



Physicians and IT

**№ 2
2014**

*Мы видим свою ответственность
в том, чтобы Ваши статьи заняли
достойное место в общемировом
публикационном потоке..*

MEDICAL INFORMATIONAL SYSTEMS

O.M. Kuzminov



**Model of clinical work flow computerization
for diagnostic and treatment process optimization**

6-13

*I.G. Dolgova, T.N. Malishevskaya, A.G. Sannikov, D.B. Egorov,
S.V. Shatskichk, N.N. Soloshenko*



**The personified accounting of socially significant
ophthalmologic diseases**

14-22

*G.I. Nazarenko, E.B. Kleymenova, M.Yu. Zhujkov, S.A. Payushik,
A.I. Novakova, O.P. Kashevskaya, L.P. Yashina*



**System of Computer-interpretable clinical guidelines
and treatment audit**

23-32

*N. Englevskiy, S. Gutor, B. Shilov, V. Kazakov, S. Andreev,
I. Suhodolo*



**Software developing used in the automatization
of myocardial morphometry to choose the surgical
treatment methods for patients with ischemic
cardiomyopathy**

33-39

*B. Kobrinskiy, A. Akimenkov, D. Dolotova, A. Putintsev,
N.N. Schmeleva, L. Budkevich, L. Schurova, T. Alexeev*



Information technology in burn Trauma

40-50

Журнал входит в топ-5 по импакт-фактору
Российского индекса научного
цитирования журналов по медицине и
здравоохранению

IT AND THE QUALITY OF MEDICAL CARE

F.N. Paleev, A.N. Gurov, E.Yu. Ogniova

**Regulation of the inner control of the medical
aid quality based on the information system
of medical work monitoring according to the world
quality management using Information Assessment
System (IAS)**

51-56

O.M. Kuzminov, E.V. Sotnikova, I.V. Lokinskaya

**Model of organization and clinical information processing
for quality assessment of diagnostic and treatment**

57-66

MEDICAL STATISTICS

E.P. Kakorina, E.V. Ogryzko, T.M. Andreeva

**Information Provision of Trauma Statistics
in Russian Federation**

67-73

IT IN EDUCATION

*D.V. Belyshev, Y.I. Guliev, V.L. Malykh, A.G. Nikolaev,
A.A. Shipov*

**Training version of the MIS «INTERIN PROMIS»
in medical school**

74-80



О.М. КУЗЬМИНОВ,

к.м.н., доцент, Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
г. Белгород, Россия, kuzminov@bsu.edu.ru

МОДЕЛЬ КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ КЛИНИЧЕСКОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

УДК 616-07:004

Кузьминов О.М. *Модель компьютеризации клинического документооборота для оптимизации лечебно-диагностического процесса (Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Россия)*

Аннотация. Компьютеризация системы медицинской документации является важным ресурсом повышения качества и эффективности организации лечебно-диагностического процесса. Предложена модель информатизации создания основных клинических документов на основе организации клинической информации в реляционную базу данных. Модель обеспечивает автоматизацию создания клинических документов, минимизирует избыточность информации в них. Предложенная модель реализована в рамках прикладной системы управления базой данных и апробирована в клинических условиях.

Ключевые слова: автоматизация клинического документооборота, электронная история болезни, оптимизация лечебно-диагностического процесса.

UDC 616-07:004

Kuzminov O.M. *Model of clinical work flow computerization for diagnostic and treatment process optimization (Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia)*

Abstract. Medical document system computerization is the main resource of quality and efficiency upgrade in diagnostic and treatment process. We suggest the model of basic clinical documents creation on the basis of clinical information organization in relational database. The model provides clinical work flow software creation and minimizes the information overload in it. The given model is realized within limits of database application and was put to an evaluation test in clinical conditions.

Keywords: work flow software, computerized patient record, diagnostic and treatment process optimization.

Всемирная Организация Здравоохранения активно пропагандирует развитие и внедрение электронных систем в здравоохранение, поскольку электронные информационные системы обеспечивают получение более точных оперативных данных. Хранение клинических данных, лечебно-диагностические назначения в электронном виде, а также системы поддержки решений признаются основными средствами информатизации клинической практики в Европе, Канаде, США, Австралии и Новой Зеландии [6]. В рамках ВОЗ разрабатываются руководства по планированию и управлению такими систе-

мами [7]. Опыт внедрения электронной документации за рубежом показывает, что врачи, использующие электронный документооборот в практической работе, оказывают более качественную медицинскую помощь [8].

Актуальным направлением информатизации клинической практики является оптимизация создания учетных и отчетных медицинских документов. Информатизация данной предметной области должна обеспечить большую оперативность поступления, обработки и анализа клинической информации, точность выполнения требований медицинских стандартов, оптимизировать структуру общего рабочего времени и



высвободить ресурсы для повышения качества лечебно-диагностических мероприятий.

Кроме того, как указывают Б.А. Кобринский и Т.В. Зарубина, разработка и внедрение электронных медицинских карт, обеспечивающих автоматизацию ведения документации, может позволить получать «любые срезы медицинских данных для масштабных клинико-научных исследований и решения управленческих задач» [3]. Одним из важных шагов в этом направлении было принятие в 2008 г. Национального стандарта Российской Федерации «Электронная история болезни» [1].

Основные данные об организации и реализации лечебно-диагностического процесса в конкретном случае содержатся в комплексе медицинских документов, называемом «историей болезни». Бумажная форма документа, отвечающая данным требованиям, отработана в процессе многолетнего клинического опыта как в нашей стране, так и за рубежом. Ее составление требует методического соблюдения определенной последовательности и структуры. Формирование такого документа занимает значительное количество времени и рабочего ресурса. Некачественное оформление «истории болезни» является существенной частью дефектов медицинской помощи, приводящей к финансовым санкциям со стороны страховых компаний в отношении лечебно-профилактических учреждений, а также административным санкциям к лечащим врачам. Оптимизация составления этого документа с использованием современных информационных технологий является в настоящее время актуальной задачей, особенно в рамках реализации проекта «Электронная история болезни» [1].

Компьютерные технологии значительно расширяют возможности автоматизации создания клинических документов. В настоящее время разрабатываются и внедряются информационные системы, автоматизирующие отдельные этапы клинического документооборота [2]. Предлагаются способы создания электронных медицинских карт на основе

транскрибирования и распознавания надиктованной речи [5]. Однако в силу различных причин данная проблема в настоящее время полностью не решена.

Определенный прогресс в этом направлении возможен на основе технологий анализа и модификации клинической и вспомогательной информации, организованной в реляционные базы данных. Разработка и апробация модели оптимизации клинических документов с использованием данных технологий является основной целью настоящей работы. Для достижения цели проведен анализ системы медицинского документооборота как предметной области информатизации, обоснована схема организации клинической базы данных и технология модификации информации в ней при формировании учетных и отчетных документов, проведена апробация предложенной модели в клинических условиях. В процессе решения поставленных задач использованы методы системного анализа и построения реляционных баз данных.

1. Система медицинской документации как предметная область информатизации

В целях статистического обобщения информации в здравоохранении регламентируются единые формы учетных и отчетных документов, а также инструкции по их заполнению, утверждаемые Федеральной службой государственной статистики. На основе анализа отчетных документов планируются мероприятия в области здравоохранения и осуществляется контроль их исполнения и эффективности. Оперативное и достоверное представление всех отчетных данных имеет большое значение в клиническом управлении. Информационные технологии позволяют значительно ускорить предоставление необходимой информации всем заинтересованным лицам и структурам, в том числе в режиме on-line.

Для построения модели оптимизации формирования системы клинических документов проведен анализ лечебно-диагностического



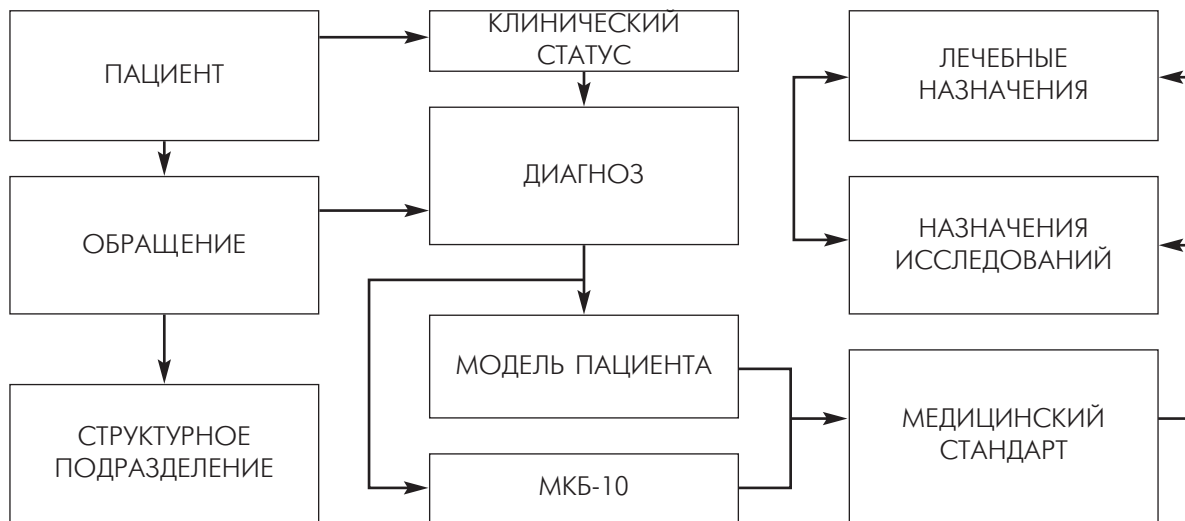


Рис. 1. Информационные объекты обеспечения лечебно-диагностического процесса и их взаимосвязи

процесса, его документальное сопровождение и выделены основные информационные объекты. К ним относятся: сведения о структурном подразделении лечебно-профилактического учреждения, сведения о пациенте, обращении за медицинской помощью, клиническом статусе, диагнозе, лечебно-диагностических назначениях, требованиях медицинского стандарта и так далее. Обозначенные информационные объекты находятся друг с другом в определенных взаимоотношениях (рис. 1).

Представленные на рис. 1 информационные объекты частично или полностью являются источниками таких разделов или форм «истории болезни», как паспортные данные, осмотр пациента, диагноз, эпикриз, лист назначения, выписка, статистический талон и прочее. Часть этих разделов является официально утвержденными учетными формами.

Клинические данные некоторых разделов нередко в значительной степени повторяют друг друга. Имеет место избыточность информации в клинических документах: во-первых, часть информации может дублироваться; во-вторых, содержание одних документов является источником для создания других. Так, например, раз-

вернутый клинический диагноз помещается в следующие разделы «истории болезни»: титульный лист, этапный и выписной эпикриз, выписку для больного. Его ручное оформление на бумажном носителе осуществляется как минимум три раза и занимает существенное количество времени. Эпикризы и выписка для пациента повторно содержат все результаты и данные дополнительных методов исследования, уже зафиксированных в протоколах. Аналогично в этих же разделах кратко повторяется информация о проводимом лечении, подробно представленная в «листе назначения».

Анализ содержания основных информационных объектов и форм медицинских документов показывает, что большая часть клинической информации в них распределена между тремя функциональными областями или уровнями (рис. 2).

Первый уровень — это информационные объекты баз данных «Пациент», «Обращение» и «Клинический статус». Объект «Пациент» содержит сведения о больном (паспортные данные, страховой полис и прочее). Объект «Обращение» — сведения о данном клиническом случае (дата обращения, время госпитализации, диагноз



ОБЪЕКТЫ БД	ПАЦИЕНТ		ОБРАЩЕНИЕ		КЛИНИЧЕСКИЙ СТАТУС	
«ИСТОРИЯ БОЛЕЗНИ»	МЕДИЦИНСКАЯ КАРТА ф.003/у		ПАСПОРТНАЯ ЧАСТЬ	КЛИНИЧЕСКИЙ СТАТУС	ДНЕВНИКИ	ЭПИКРИЗ
	ЛИСТ ВРАЧЕБНЫХ НАЗНАЧЕНИЙ, ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ЛИСТ ф.004/у		ВЫПИСКА ф.027/у	СТАТИСТИЧЕСКИЙ ТАЛОН ф.006/у-02		ПРОЧИЕ ФОРМЫ
ОТЧЕТНЫЕ ДОКУМЕНТЫ	ф.№12 — «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения» (новая) ф.№14 — «Сведения о деятельности стационара» (новая) ф.№24 — «Сведения о числе лиц с впервые установленными профессиональными заболеваниями (отравлениями)» ф.№2-ТБ — «Сведения о больных, зарегистрированных для лечения» Прочие формы отчетности					

Рис. 2. Функциональные уровни организации информации в системе клинической документации

и т.д.). Объект «Клинический статус» — сведения о медицинских услугах и результатах обследования больного в конкретное время (первичный осмотр больного, дневники наблюдения, результаты лабораторных и инструментальных методов исследования). Первый уровень обеспечивает виртуальное функционирование системы.

Второй уровень — это совокупность разделов и официально утвержденных учетных форм, которые объединяются понятием «история болезни». «История болезни» содержит все сведения о данном клиническом случае. Второй уровень непосредственно обеспечивает лечебно-диагностический процесс.

Третий уровень — совокупность официальных форм статистической отчетности, отражающей деятельность структурного подразделения или всего лечебно-профилактического учреждения. Решает задачи клинического управления, оценки качества медицинской помощи и государственной статистики.

Для обеспечения компьютеризации клинического документооборота вся необходимая и вспомогательная информация должна храниться в специально организованных реляционных базах данных, учитывающих специфику предметной области.

2. Схема организации реляционной базы данных для обеспечения клинического документооборота

Проведенный анализ предметной области позволил обосновать и разработать модель организации базы данных для обеспечения клинического документооборота. Основными источниками первичных данных в клинических документах являются симптомы и синдромы в виде вербально-формализованных шаблонов описания статуса больного, клиническая база данных диагнозов, федеральный стандарт оказания медицинской помощи при всех нозологических формах, реестры фармацевтических средств, номенклатура услуг в здравоохранении, формы клинических документов и т.д. Общая принципиальная схема базы данных, содержащая необходимые информационные объекты, представлена на рис. 3. Предложенная модель позволяет накапливать, хранить и использовать клиническую и вспомогательную информацию для формирования основных учетных и отчетных клинических документов. Модель позволяет реализовать два способа формирования разделов учетных и отчетных медицинских форм.



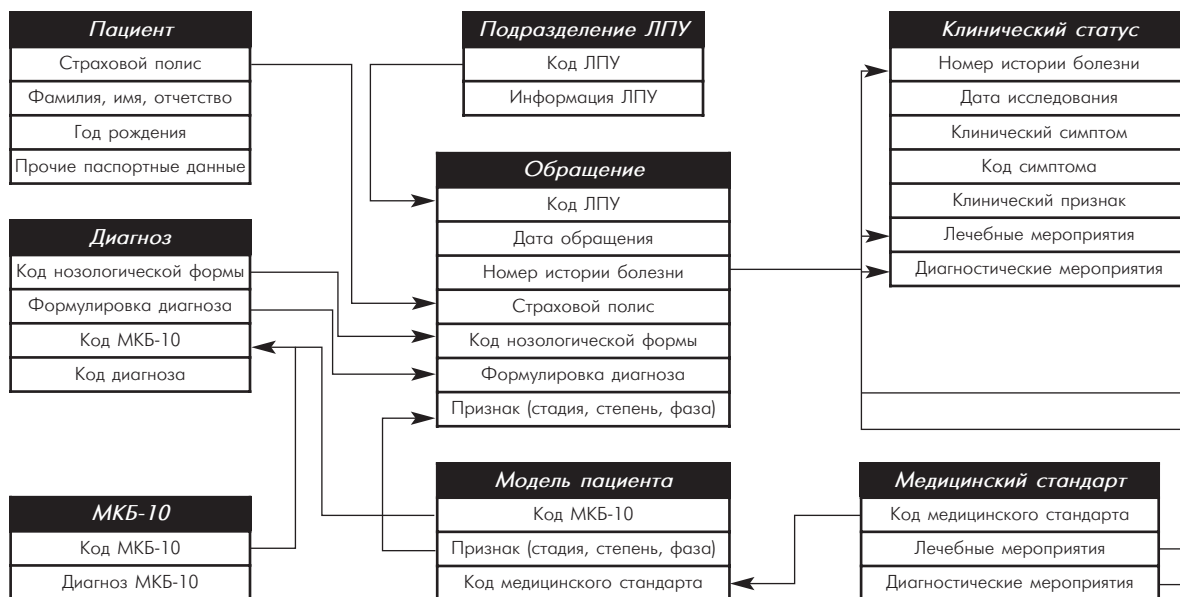


Рис. 3. Схема реляционных таблиц базы данных для обеспечения информатизации системы клинических документов

Первый способ предполагает частичную автоматизацию процесса и представляет собой интерактивную работу с базой данных клинической и вспомогательной информацией применительно к конкретному клиническому случаю. Второй — представляет собой полностью автоматизированный процесс создания документов на основе детерминированных запросов, обращенных к уже имеющимся электронным медицинским записям.

Первым способом создаются электронные медицинские записи, соответствующие таким разделам «истории болезни», как осмотр врача, план обследования, план лечения, дневники наблюдений, эпикриз. Вторым способом создаются полностью автоматизированные формы: статистический талон, выписка из медицинской карты, карты динамического наблюдения, а также отчетные документы, соответствующие третьему функциональному уровню.

Разработанная функционально-технологическая схема формирования основных учетных и отчетных документов реализована и апроби-

рована с использованием прикладной системы управления базами данных Microsoft Access.

3. Функционально-технологическая схема создания основных учетных и отчетных клинических документов

Частично автоматизированная технология интерактивного создания разделов медицинской карты показана на примере создания раздела «осмотр больного». В основе автоматизации процесса создания этого документа лежит работа с формализованной базой данных клинических симптомов [4]. Создание электронной медицинской записи осуществляется выбором необходимого симптома из их готового иерархического списка (левая часть рабочего интерфейса пользователя). В дальнейшем информация, соответствующая конкретному пациенту и дате обращения, сохраняется в электронном архиве и может быть отражена на бумажном носителе (рис. 4).

Эффективность технологии проверена и подтверждена в клинических условиях. Прове-



Рис. 4. Технологическая схема автоматизации создания раздела «первичный осмотр больного»

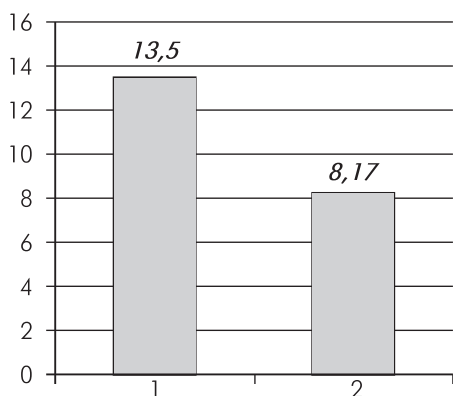
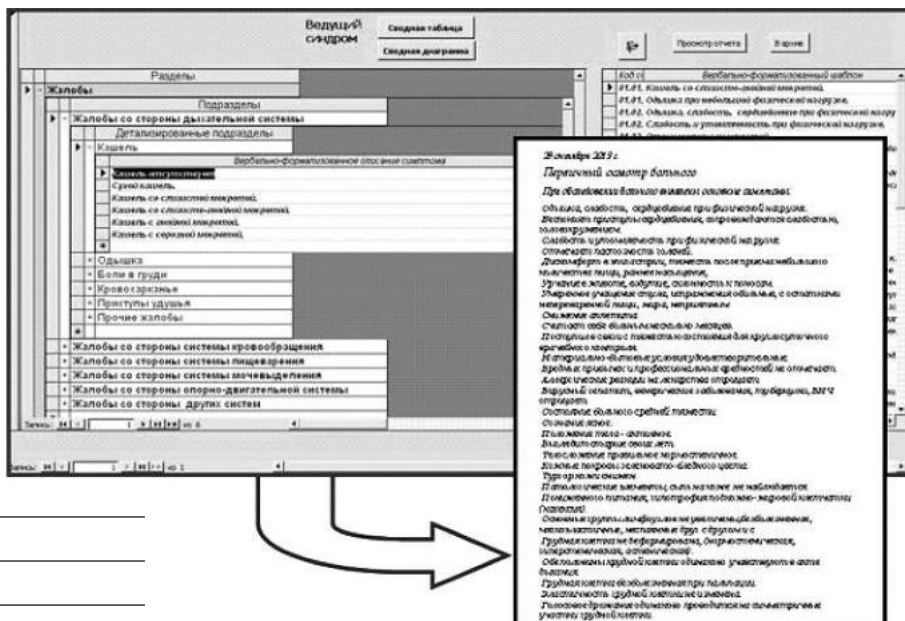


Рис. 5. Время (мин) формирования протокола первичного осмотра больного ручным (1) и автоматизированным способом (2)

дено хронометрирование ручного и автоматизированного способов создания наиболее трудоемкого раздела медицинской карты «первичный осмотр больного». Среднее время формирования протокола составило $13,5 \pm 2,5$ и $8,17 \pm 1,4$ минуты ручным и автоматизированным способами, соответственно ($n=30$) (рис. 5).

Аналогично создаются электронные записи и бумажные формы, соответствующие разделам развернутого клинического диагноза, назначениям лабораторных и инструментальных методов исследования. Интерактивная работа пользователя позволяет использовать готовую информацию в соответствующих

структурах базы данных, содержащих определенным образом организованную информацию о клинических диагнозах, номенклатурах услуг, лекарственных средствах и т.д.

Процесс составления плана проведения дополнительных лабораторных и инструментальных методов обследования, консультаций специалистов, а также плана лечения больного может быть полностью автоматизирован, поскольку строится на основе федерального стандарта оказания медицинской помощи больным. Также автоматически формируется раздел «истории болезни», где содержится план обследования и лечения, лист назначения, документ на списание соответствующих медикаментов в аптеку. Кроме того, при необходимости подобным образом могут быть созданы документы для направления и проведения дополнительных методов обследования.

Эти разделы и формы создаются на основе уже имеющихся электронных записей с помощью детерминированных запросов. Для каждой формы учетных и отчетных документов в базе данных разрабатывается перекрестный «запрос на выборку», который отбирает нужную информацию в электронных записях.





Рис. 6. Технологическая схема формирования основных учетных и отчетных клинических документов с использованием «запроса на выборку»

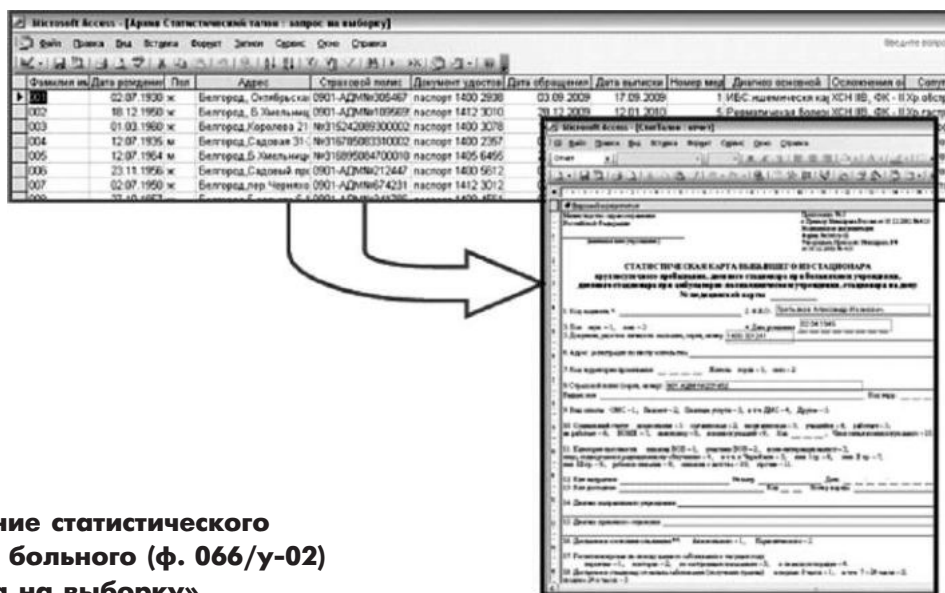


Рис. 7. Формирование статистического талона выбывшего больного (ф. 066/у-02) на основе «запроса на выборку»

Результаты запроса могут быть перенесены на бумажный носитель или обработаны в интерактивном режиме. Технологическая схема данного процесса изображена на рис. 6.

В качестве иллюстрации на рис. 7 приведен пример формирования статистического талона выбывшего больного (ф. 066/у-02).

Представленная модель информатизации клинического документооборота позволяет

частично или полностью автоматизировать процесс создания его учетных или отчетных форм. При этом все клинические данные могут быть сохранены в электронном виде или выведены на бумажный носитель.

Выводы

Информатизация системы медицинской документации является важным ресурсом



повышения качества и эффективности организации лечебно-диагностического процесса. Для реализации данного ресурса предложена модель информатизации системы основных клинических документов, оптимизирующих их создание и анализ.

Модель представляет собой совокупность информационных объектов обеспечения предметной области, организованных в реляционную базу данных и функционально-технологическую схему модификации информации для частичной или полной автоматизации создания основных форм клинических документов. Частичная автоматизация подразумевает интерактивную работу с клинической базой данных, позволяющей вводить информацию и создавать разделы конкретных документов. Полная автоматизация может быть достигнута на основе детерминированных

запросов к уже имеющимся электронным записям.

Модель оптимизирует процесс формирования первичных клинических документов, а также различных учетных и отчетных форм, позволяет минимизировать избыточность информации и высвобождает значительную часть механической работы врача для более квалифицированной деятельности. Модель обеспечивает большую оперативность поступления и анализа клинической информации. Использование при этом баз данных и знаний предупреждает дефекты медицинской помощи, связанные с отступлением от стандарта оказания медицинской помощи больным.

Модель реализована в рамках прикладной системы управления баз данных и апробирована в клинических условиях. Показаны ее адекватность и эффективность.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 52636-2006. Национальный стандарт Российской Федерации «Электронная история болезни». Общие положения. — Введен 2008.01.01. — М., 2008. — 13 с.
2. Зорин А.В., Шакула А.В. Обзор медицинских информационных систем для управления лечебно-профилактическим учреждением (санаторием)//Вестник восстановительной медицины. — 2007. — №2 (20). URL: <http://www.medservice.ru/papers/papers.html> (Дата обращения 14.11.2013)
3. Кобринский Б.А., Зарубина Т.В. Электронные медицинские карты и вопросы их интеграции//В кн. Материалы XIV Всероссийской конференции «Информационные технологии в медицине-2013». — М., 2013. URL: <http://itm.consef.ru/main.mhtml?Part=127> (Дата обращения 14.11.2013).
4. Кузьминов О.М. Основные симптомы в терапии: Свидетельство об официальной регистрации базы данных № 2008620210 заявл. 26.03.08; зарег. 21.05.08//В кн. Программы для ЭВМ, базы данных, топологии интегральных микросхем. — Бюл. № 3 (64) (11ч.). — 2008. — С. 360.
5. Электронный документооборот в медицине. URL: <http://www.speechpro.ru/solutions/medic/e-documents> (Дата обращения 14.11.2013).
6. Anderson J.G. Social, ethical and legal barriers to E-health//Int. J. Med. Inf. — 2007. — Vol. 76. — Issue 5–6. — P.480–483.
7. Hazim Timimi, Dennis Falzon, Philippe Glaziou, Charalambos Sismanidis, Katherine Floyd. WHO guidance on electronic systems to manage data for tuberculosis care and control//J. Am. Med. Inform. Assoc. — 2012. — Vol. 19. — Issue 6. — P. 939–941.
8. Jeffrey A. Linder, Jeffrey L. Schnipper, Blackford Middleton. Method of electronic health record documentation and quality of primary care//J. Am. Med. Inform. Assoc. — 2012. — Vol. 19. — Issue 6. — P. 1019–1024.



И.Г. ДОЛГОВА,

к.м.н., главный врач ГАУЗ ТО «Областной офтальмологический диспансер», г. Тюмень, Россия, glaza@inbox.ru

Т.Н. МАЛИШЕВСКАЯ,

к.м.н., заместитель главного врача ГАУЗ ТО «Областной офтальмологический диспансер», г. Тюмень, Россия

А.Г. САННИКОВ,

д.м.н., заведующий кафедрой медицинской и биологической физики с курсом медицинской информатики, ГБОУ ВПО «Тюменская государственная медицинская академия»

Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Тюмень, Россия, Sannikov@72.ru

Д.Б. ЕГОРОВ,

преподаватель кафедры медицинской и биологической физики с курсом медицинской информатики, ГБОУ ВПО «Тюменская государственная медицинская академия»

Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Тюмень, Россия, dmdel@mail.ru

С.В. ШАТСКИХ,

к.м.н., заведующая приемом глаукомных больных ГАУЗ ТО «Областной офтальмологический диспансер» г. Тюмень, Россия

Н.Н. СОЛОШЕНКО,

врач-офтальмолог прима детского населения ГАУЗ ТО «Областной офтальмологический диспансер», г. Тюмень, Россия

ПЕРСОНИФИЦИРОВАННЫЙ УЧЕТ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

УДК 61:658.011.56, УДК 617.7

Долгова И.Г., Малишевская Т.Н., Санников А.Г., Егоров Д.Б., Шатских С.В., Солошенко Н.Н. *Персонафицированный учет социально значимых офтальмологических заболеваний (ГАУЗ ТО «Областной офтальмологический диспансер», г. Тюмень, Россия; ГБОУ ВПО «Тюменская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Тюмень, Россия)*

Аннотация. Для оптимизации оказания специализированной медицинской помощи пациентам, страдающим социально значимыми заболеваниями, были созданы автоматизированные регистры офтальмологических заболеваний: глаукомы, катаракты, ретинопатии недоношенных. Регистр включает в себя паспортные данные пациентов, полный диагноз и историю смены диагноза, проведенное лечение, офтальмологический статус. Регистр содержит интегрированный конструктор запросов для извлечения полной информации о пациентах, что позволяет в любое время получить информацию в необходимом объеме о статистике заболевания в регионе или данные конкретного пациента.

Ключевые слова: персонафицированный учет, полицейские регистры, глаукома, катаракта, ретинопатия недоношенных

UDC 61:658.011.56, UDC 617.7

Dolgova I.G., Malishevskaya T.N., Sannikov A.G., Egorov D.B., Shatskich S.V., Soloshenko N.N. *The personified accounting of socially significant ophthalmologic diseases (Regional ophthalmology clinic, Tyumen, Russia)*

Abstract. In order to optimize the specialized medical care of the patients, having socially significant diseases, the automated registers of next ophthalmologic diseases were created: glaucoma, cataract, retinopathy of the prematurely born. The register includes patients passport data, complete diagnosis and history of its change, the carried-out treatment, the ophthalmologic status. The register contains an integrated designer of queries for extraction of full information about patients, that allows to receive the static data concerning the disease in the region or personal data of significant patient in sufficient volume at any time. The register includes passport data of the patients, the full diagnosis and history of change of the diagnosis, the carried-out treatment, the ophthalmologic status. The integrirovanny designer of inquiries for extraction of full information on patients that allows to receive at any time information in necessary volume about statistics of a disease in the region or data of the specific patient contains the register.

Keywords: personified accounting, glaucoma, cataracta, retinopathie of the prematurely born.



Глаукома является одной из основных причин необратимой слепоты. Частота выхода на инвалидность вследствие глаукомы составляет 15–20% из всех глазных заболеваний. Распространенность заболевания увеличивается с возрастом, в Российской Федерации от глаукомы страдают 711 человек на 100 тысяч населения, и только диспансерное наблюдение за пациентом позволяет выбрать оптимальный режим лечения и вовремя выявить декомпенсацию и внести коррективы [20].

Социально значимой является также ретинопатия недоношенных. Известно, что с каждым годом выживает все больше недоношенных младенцев с низкой и экстремально низкой массой тела [8, 11, 13, 17, 25]. Это связано с совершенствованием неонатальной помощи [17, 21]. Ретинопатия недоношенных — тяжелое витреоретинальное заболевание глаз (вазопролиферативная ретинопатия) [19]. Возникает только у недоношенных младенцев. Благодаря своевременному выявлению и лечению данное заболевание может протекать в более легкой форме [22]. Исход во многом зависит от правильной, слаженной тактики ведения пациентов [1, 12, 14]. Это позволяет уменьшить число далеко зашедших стадий ретинопатии недоношенных, а, следовательно, и инвалидность по зрению. Так как зрительные функции этих детей переменчивы [15], даже при благоприятных исходах требуется динамическое наблюдение.

Создание полицейских регистров позволяет объективно оценивать рост заболеваемости как в конкретном регионе, так и на уровне Федерации с учетом особенностей течения заболевания, иметь информацию по статистическим показателям в режиме реального времени [16]. Принятие верных и своевременных управленческих решений влияет на дальнейшую тактику ведения пациентов и уменьшения показателей заболеваемости. Особенно важен персонализированный учет больных для оптимизации процесса оказания высокотехнологичной помощи населению, а также для учета дорогостоящих препаратов [3, 16].

Автоматизация персонализированного учета больных, то есть создание автоматизированных систем регистров пациентов для российского здравоохранения — достаточно новый инструмент модернизации организации здравоохранения.

В России есть опыт создания федеральных регистров: государственный регистр сахарного диабета [2], государственный раковый регистр [18], регистр детей с врожденными пороками развития [16], всероссийский регистр больных хроническим миелолейкозом и другие.

В Тюменской области на региональном уровне внедрены информационные системы по автоматизации работы специализированных служб как на уровне формирования электронного медицинского документооборота [23], так и создания территориальных регистров [10]. Примером являются работы по автоматизации судебно-психиатрической экспертной службы [24], психонркологической службы [9], а также формирование территориального регистра лиц, стоящих на диспансерном психиатрическом и наркологическом учете [10].

Особую ценность имеет персонализированный учет в виде регистров для оптимизации оказания специализированной медицинской помощи, в том числе лицам, страдающим социально значимыми заболеваниями.

Целью работы являлось создание автоматизированных регистров социально значимых офтальмологических заболеваний.

Коллективом авторов были разработаны автоматизированные системы (АС) «Регистр больных глаукомой Тюменской области» (Свидетельство о госрегистрации программы для ЭВМ № 2011618588 от 31.10.2011) [6], «Регистр больных катарактой Тюменской области» (Свидетельство о госрегистрации программы для ЭВМ № 2011618587 от 31.10.2011) [5], «Регистр больных ретинопатией недоношенных» (Свидетельство о госрегистрации программы для ЭВМ № 2012612838 от 21.03.2012) [7].





Тюменский областной регистр больных глаукомой

Файл ?

Добавить пациента Сохранить Отменить Удалить

Все пациенты Глаукома Подозрение

№	Фамилия	Имя	Отчество
91	Иванов	Иван	Дмитриевич
72	Иванов	Иван	Дмитриевич
56	Иванов	Иван	Дмитриевич
69	Иванов	Иван	Дмитриевич
86	Иванов	Иван	Дмитриевич
131	Иванов	Иван	Дмитриевич
101	Иванов	Иван	Дмитриевич
144	Иванов	Иван	Иванович
109	Иванов	Иван	Иванович
78	Иванов	Иван	Иванович
139	Иванов	Иван	Иванович
92	Иванов	Иван	Иванович
73	Иванов	Иван	Иванович
89	Иванов	Иван	Иванович
46	Иванов	Иван	Иванович
118	Иванов	Иван	Иванович
83	Иванов	Иван	Петрович
115	Иванов	Иван	Петрович
127	Иванов	Иван	Петрович
121	Иванов	Иван	Петрович
123	Иванов	Иван	Петрович
80	Иванов	Иван	Петрович
132	Иванов	Иван	Петрович
88	Иванов	Иван	Петрович
143	Иванов	Иван	Петрович
105	Иванов	Иван	Петрович
74	Иванов	Иван	Петрович
79	Иванов	Петр	Дмитриевич
62	Иванов	Петр	Дмитриевич

Общие данные Диспансеризация Диагнозы Лечение

Номер пациента 91

Фамилия Иванов Имя Иван Отчество Дмитриевич

Дата рождения 07.12.1974 Пол Муж Страна Россия

Населенный пункт п. Винзили Район Тюменский район Субъект РФ Тюменская область

Улица (пер, пр, мкрн и др.) ул. Ленина Дом 1 Корп/стр 1 Квартира 1

Контактный телефон 8 888 888 8888

Социальный статус Служащий Льготная категория

Кем направлен Областная поликлиника №1

Количество записей: 104

Рис. 1. Внешний вид главного окна АС «Регистр больных глаукомой Тюменской области»

Программы разработаны в среде объектно-ориентированного программирования Delphi 7.0. Система управления базами данных (СУБД) была выбрана Firebird 2.1, так как является мощной кроссплатформенной реляционной СУБД промышленного применения с архитектурой клиент-сервер, не предъявляющая высоких требований к аппаратному обеспечению. Firebird обладает высоким уровнем соответствия стандартам SQL, при этом реализуя многие мощные расширения языка процедурного программирования [4].

АС «Регистр больных глаукомой Тюменской области» (рис. 1) предназначен для фиксации и анализа основных клинических и статистических показателей данного заболевания.

Для удобства пользователя все данные расположены на соответствующих закладках.

Все пациенты в зависимости от характера выставленного диагноза разделены в программе на две группы: «Глаукома» и «Подозрение на глаукому».

Фиксируется основная паспортная часть данных пациента, данные диспансеризации, включая даты постановки и снятия с учета, а также данные о назначении следующего приема и контроль его соблюдения пациентом.

На закладке «Диагнозы» фиксируется полный офтальмологический диагноз, а также сопутствующие заболевания. Все данные представлены в табличном виде для сохранения истории смены диагноза, что является



Рис. 2. Окно формирования полного офтальмологического глаукомного диагноза

обязательным условием при клиническом ведении пациента.

В связи с тем, что полный офтальмологический диагноз содержит шесть характеристик, то для его формирования разработана отдельная экранная форма (рис. 2).

Лечение пациента с диагнозом глаукома представляет собой комплекс мероприятий, включая гипотензивное, лазерное, оперативное, консервативное лечение. Исходя из

этого, в программе фиксируются все вышеперечисленные виды терапии, а также ее результаты.

Любая система учета больных лиц должна содержать в себе такой статистический инструмент, как интегрированный конструктор запросов для извлечения любой информации о пациентах.

АС «Регистр больных глаукомой Тюменской области» содержит данный инструмент, в котором пользователь может задать условия по любым полям базы данных в любом сочетании и получить результирующую таблицу с настраиваемыми для визуализации полями.

На сегодняшний день в регистре больных глаукомой содержится 4950 записей. В регистр вносят пациентов, нуждающихся в диспансерном наблюдении в Областном офтальмологическом диспансере, — это пациенты с подозрением на глаукому (1501 человек), с глаукомой на единственный зрячий глаз (217 человек), а также пациенты с декомпенсированной глаукомой, на время проведения реабилитационных мероприятий (хирургическое, лазерное лечение, подбор режима гипотоников — 2511 человек). В течение года проведено оперативное лечение глаукомы 302 пациентам, лазерное лечение — 260 пациентам. Регистр позволяет вести диспансерное наблюдение необходимого количества пациентов, выявляя не пришедших в назначенное время.

Не менее значимым заболеванием является катаракта. В соответствии с Приказом Департамента здравоохранения Тюменской области № 17/ос от 27 мая 2011 года, в целях повышения доступности оперативного лечения для жителей г. Тюмени и Тюменской области, для регистрации и ведения пациентов с данным диагнозом была разработана соответствующая автоматизированная система «Регистр больных катарактой Тюменской области» (рис. 3). Все данные в регистре для удобства пользователя расположены на соответствующих закладках. Стандартно первая





Регистр больных катарактой

Файл ?

Добавить пациента Сохранить Отменить Удалить

Быстрый поиск по фамилии

№	Фамилия	Имя	Отчество
161617	Иванов	Алексей	Владимирович
30871	Иванов	Андрей	Георгиевич
52	Иванов	Анна	Ивановна
161724	Иванов	Вероника	Игоревна
161358	Иванов	Галина	Аркадьевна
2	Иванов	Гуля	Митрофановна
5456	Иванов	Евгений	Вадимович
10	Иванов	Егор	Сергеевич
5	Иванов	Елена	Сергеевна
6	Иванов	Мусамбра	
444	Иванов	Нивата	Алексеевич
161725	Иванов	Николай	Иванович
13	Иванов	Олег	Владимирович
53	Иванов	Ольга	Александровна
20	Иванов	Ольга	Федоровна
4	Иванов	Рача	Борисовна
3434	Иванов	Серафим	Евгорович
456	Иванов	Султан	Курманбаев
23	Иванов	Файна	Пантелеймовна
15	Иванов	Фардия	Мухаметовна
17702	Иванова	Екатерина	
33	Иванова	Ирина	Ивановна

Идентификационный номер пациента 33

Фамилия Иванова Имя Инна Отчество Ивановна

Дата рождения 12.08.1933 Пол Муж Жен Страна Россия

Населенный пункт г. Тюмень Район Субъект РФ Тюменская область

Улица (пер, пр, мкрн и др.) Ленина Дом 1 Корп/стр 1 Квартира 1

Контактный телефон 555555

Социальный статус Пенсионер Льготная категория Участник ВОВ

Количество записей 22

Рис. 3. Главное окно автоматизированной системы «Регистр больных катарактой Тюменской области»

закладка посвящена паспортной части пациента с указанием социального статуса и льготной категории.

Особенностью регистрации и ведения профильных пациентов является наличие закладки «status oculorum». На ней для каждого глаза фиксируется острота зрения, результаты измерения внутриглазного давления, а также данные биомикроскопии.

Лечение пациентов с катарактой в основном подразумевает оперативное вмешательство, поэтому в регистре указываются результаты предоперационных обследований: ультразвуковое исследование и фосфен, а также заключение терапевта.

Катаракта является связанным заболеванием с глаукомой, поэтому в программе, помимо катарактального диагноза и состояния связочного аппарата, фиксируется наличие у больного глаукомы для обоих глаз в отдельности.

Важной особенностью регистра катаракты Тюменской области является маршрутизация больного от даты обращения и постановки на учет до проведения оперативного вмешательства. Данный раздел в программе представлен отдельной закладкой. Здесь фиксируются дата планируемого хирургического лечения, виды оперативного вмешательства, дата проведения и лечебное учреждение, на базе которого осуществлялась операция, и т.д.

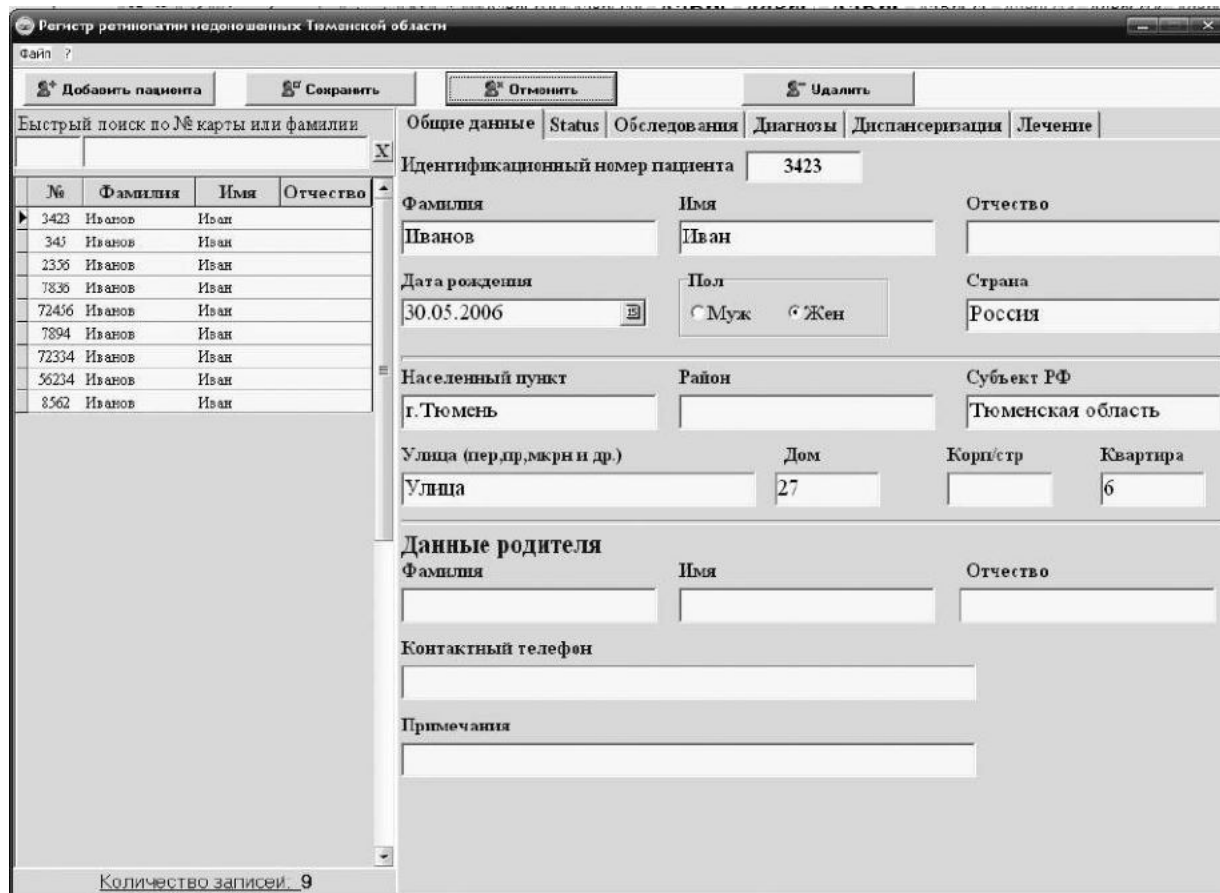


Рис. 4. Автоматизированная система «Регистр больных ретинопатией недоношенных Тюменской области»

Для удобства пользователей в список больных введена цветовая дифференцировка записей. В случае отказа от хирургического лечения соответствующая строка окрашивается в красный цвет. В случае, когда пациент проходит с пометкой «Без гарантии места», запись имеет зеленую окраску. Если пациенту была проведена операция, то поле «№» списка больных выделяется синим цветом.

Регистр также содержит инструмент для анализа — конструктор запросов.

На сегодняшний день в регистре содержится 2836 записей. За время ведения регистра оперативное лечение проведено 2258, 578 ожидают хирургического лечения. По поводу

катаракты проведено 1772 операции, 383 — по поводу глаукомы, 121 — комбинированное хирургическое лечение.

С целью динамического наблюдения пациентов с ретинопатией недоношенных авторами была разработана автоматизированная система «Регистр больных ретинопатией недоношенных Тюменской области» (рис. 4). База данных расположена на рабочих местах. Ввод значимой информации осуществляется лечащим врачом. Формы заполняются во время приема, что обеспечивает точность данных. Используется как активная, так и пассивная регистрация (из выписного эпикриза, истории болезни). Предоставлен





быстрый и полный доступ к катамнезу своих пациентов.

Все данные в регистре для удобства пользователя расположены на соответствующих закладках. Традиционно на первой закладке расположены личные сведения о пациенте. Особенностью данного регистра является фиксация паспортных данных одного из родителей.

Стандартно для данных регистров фиксируются офтальмологический статус, основные обследования новорожденного: цифровая ретиноскопия на педиатрической системе RETCAM, УЗ-сканирование глазного яблока. На закладке «Диагнозы», помимо основного клинического, указываются офтальмологический диагноз, а также список сопутствующих заболеваний с датой их установки. На последующих осмотрах можно не заполнять все поля заново, а только изменять исходные значения в зависимости от динамики клинической картины. Важным разделом является блок «Диспансеризация», где указываются даты постановки на учет, снятия с учета, а также реализация контроля посещений «Назначено—Явился».

Помимо расшифровки консервативного лечения с указанием применяемых препаратов и их характеристик, на закладке «Лечение» фиксируются данные оперативного вмешательства и его результат.

Регистр также содержит инструмент для анализа — конструктор запросов.

На сегодняшний день регистр содержит данные о 376 пациентах. Каждому присвоен уникальный идентификационный номер. Все исследуемые разделены на две группы: с документированным диагнозом ретинопатия недоношенных и относящиеся к группе риска. В 115 случаях (30,6%) выставлен диагноз ретинопатии с различными стадиями. Основная подгруппа — 73 (63,5%) — младенцы с первой стадией заболевания, что соответствует общей статистике. Преобладают младенцы с активной фазой ретинопатии недоношенных — 79 (68,7%), что свидетельствует о раннем выявлении и возможности своевременного лечения. У 15 (13%) детей зарегистрирована экстремально низкая масса тела 620–980 грамм (в среднем 907 г), срок гестации 26–30 недель (в среднем 27,6). Оперативное лечение требовалось в 11(9,6%) случаях. Обращает на себя внимание преобладание количества мальчиков — 64 (55,7%) над девочками — 51 (44,3%).

Таким образом, регистр позволяет собирать, накапливать, хранить и обрабатывать данные по пациентам. Возможно осуществлять контроль за диспансерной группой детей с ретинопатией недоношенных, получать точную информацию по заболеваемости.

Внедрение данных регистров позволяет оптимизировать работу специализированных служб по своевременному выявлению профильных заболеваний, снизить показатели инвалидности населения.

ЛИТЕРАТУРА



1. Балашова Е.Д., Шеверная О.А., Кешишян Е.С., Мархулия Х.М., Фролова М.И., Дубович Е.Г., Землянская З.К. Организация хирургической офтальмологической помощи для лечения ретинопатии недоношенных детей на базе неонатального отделения//Российский вестник перинатологии и педиатрии. — 2012. — № 1. — С. 13–20.
2. Веселков А.В., Коробко А.А., Серебренников А.В. Опыт эксплуатации информационной системы «Регистр СД»/В кн. Информационно-аналитические системы и технологии здравоохранения и ОМС: Тр. Всеросс. конф. — Красноярск: КМИАЦ, 2002. — С. 295–300.



- 3.** Гасников В.К., Обухова Л.Н., Хоченкова Н.Н. Разработка специализированных медицинских регистров на региональном уровне//В кн. Информатизация процессов управления в региональном здравоохранении: Сб. статей. — Ижевск, 2001. — С. 190–191.
- 4.** Грабер М. SQL. Пер. с англ./Ред. М. Грабер. — М. : Изд-во «Лори», 2003. — 644 с.
- 5.** Долгова И.Г., Малишевская Т.Н., Санников А.Г., Егоров Д.Б. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Автоматизированная информационная система «Регистр больных катарактой Тюменской области» № 2011618587, 31.10.2011, выдано Федеральной службой по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам.
- 6.** Долгова И.Г., Малишевская Т.Н., Санников А.Г., Егоров Д.Б. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Автоматизированная информационная система «Регистр больных глаукомой Тюменской области» № 2011618588, 31.10.2011, выдано Федеральной службой по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам.
- 7.** Долгова И.Г., Малишевская Т.Н., Санников А.Г., Егоров Д.Б. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Автоматизированная информационная система «Регистр ретинопатии недоношенных Тюменской области» № 2012612838, 21.03.2012, выдано Федеральной службой по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам.
- 8.** Егоров В.В., Кашура О.И., Смолякова Г.П., Коленко О.В. Активная ретинопатия недоношенных: организация раннего выявления и своевременного лечения в профилактике слепоты//Российская педиатрическая офтальмология. — 2010. — № 3. — С. 9–13.
- 9.** Егоров Д.Б., Тюрин М.В., Санников А.Г. Комплекс программ «Психоневрологический диспансер», обеспечивающий информатизацию работы Ямало-Ненецкого окружного психоневрологического диспансера (г. Салехард)//Медицинская наука и образование Урала. — 2007. — Т. 8. — № 4. — С. 124–126.
- 10.** Егоров С.Ю., Егоров Д.Б., Тюрин М.В., Санников А.Г. Формирование территориального реестра лиц, стоящих на диспансерном психиатрическом и наркологическом учете, средствами информационных технологий//Врач и информационные технологии. — 2008. — № 4. — С. 70–71.
- 11.** Катаргина Л.А. Задачи и проблемы организации раннего выявления и лечения ретинопатии недоношенных//Вопросы практической педиатрии. — 2007. — Т. 2. — № 1. — С. 22–26.
- 12.** Катаргина Л.А., Коголева Л.В. Рекомендации по организации раннего выявления и профилактического лечения активной ретинопатии недоношенных//Российский офтальмологический журнал. — 2008. — № 3. — С. 43–47.
- 13.** Катаргина Л.А., Коголева Л.В. Ретинопатия недоношенных//В кн. Избранные лекции по детской офтальмологии/Под редакцией В.В. Нероева. — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — Гл. 2. — С. 27–61.
- 14.** Катаргина Л.А., Коголева Л.В., Белова М.В., Мамакаева И.Р. Клинические исходы и факторы, ведущие к нарушению зрения у детей с рубцовой и регрессивной ретинопатией недоношенных//Клиническая офтальмология. — 2009. — Т. 10. — № 3. — С. 108–112.





- 15.** Катаргина Л.А., Рудницкая Я.Л., Коголева Л.В., Рябцев Д.И. Формирование макулы у детей с ретинопатией недоношенных по данным оптической когерентной томографии//Российский офтальмологический журнал. — 2011. — № 4. — С. 30–33.
- 16.** Кобринский Б.А. Автоматизированные регистры медицинского назначения: теория и практика их применения. — М.: ИД «Менеджер здравоохранения», 2011. — 148 с.
- 17.** Коголева Л.В., Катаргина Л.А., Рудницкая Я.Л. Структурно-функциональное состояние макулы при ретинопатии недоношенных//Вестник офтальмологии. — 2011. — № 6. — С. 25–29.
- 18.** Мирабишвили В.М. Государственный раковый регистр — назначение, структура, этапность формирования//В кн. Всеросс. научн. конф. «Медицинская информатика накануне 21 века»: Тез. докл. — СПб, 1997. — С. 41–42.
- 19.** Нероев В.В., Коголева Л.В., Катаргина Л.А. Особенности лечения и результаты лечения активной ретинопатии недоношенных у детей с экстремально низкой массой тела при рождении//Российский офтальмологический журнал. — 2011. — № 4. — С. 50–53.
- 20.** Нестеров А.П. Первичная открытоугольная глаукома: патогенез и принципы лечения//Клиническая офтальмология. — 2000. — № 1. — С. 4–5.
- 21.** Сайдашева Э.И. Ретинопатия недоношенных: итоги пятилетнего опыта работы в условиях городского неонатального центра//Российская педиатрическая офтальмология. — 2009. — № 4. — С. 4–7.
- 22.** Сайдашева Э.И., Фомина Н.В. Лечебно-диагностическая помощь при ретинопатии недоношенных новорожденным с гестационным возрастом до 27 недель. Сравнительный анализ, проведенный в неонатальных центрах Санкт-Петербурга//Офтальмология. — 2010. — Т. 7. — № 1. — С. 38–42.
- 23.** Санников А.Г., Зарубина Т.В. Реализация технологии электронного документооборота в судебно-психиатрической экспертной службе Тюменской области//Вестник новых медицинских технологий. — 2008. — Т. 15. — № 3. — С. 123–125.
- 24.** Санников А.Г., Уманский С.М., Егоров Д.Б. Комплексная информатизация судебно-психиатрической экспертной службы в Тюменской области//Сибирский вестник психиатрии и наркологии. — 2008. — № 3. — С. 96–97.
- 25.** Степанова Е.А., Блохина С.И., Коротких С.А., Кулакова М.В. Динамика показателей заболеваемости ретинопатией недоношенных и эффективность лазерного лечения в Свердловской области//Российская педиатрическая офтальмология. — 2010. — № 1. — С. 4–6.

**Г.И. НАЗАРЕНКО,**

д.м.н., профессор, академик РАН, директор Медицинского центра Банка России, зав. лабораторией «Информационные технологии в клинической медицине» Института системного анализа РАН, г. Москва, Россия

Е.Б. КЛЕЙМЕНОВА,

д.м.н., зам. директора по научно обоснованной практике и инновационным технологиям Медицинского центра Банка России, г. Москва, Россия

М.Ю. ЖУЙКОВ,

руководитель проектов ЗАО «Элемент 5», г. Москва, Россия

С.А. ПАЮЩИК,

зав. отделением контроля за соблюдением технологической дисциплины Медицинского центра Банка России, г. Москва, Россия

А.И. НОВАКОВА,

врач отделения контроля за соблюдением технологической дисциплины Медицинского центра Банка России, г. Москва, Россия

О.П. КАШЕВСКАЯ,

к.м.н., врач-статистик Медицинского центра Банка России, г. Москва, Россия

Л.П. ЯШИНА,

к.б.н., главный эксперт Центра доказательной медицинской практики и инновационных технологий Медицинского центра Банка России, г. Москва, Россия, lyashina1@yandex.ru

СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ КЛИНИЧЕСКИХ РУКОВОДСТВ И АУДИТА ЛЕЧЕНИЯ

УДК 616-07:004

Назаренко Г.И., Клейменова Е.Б., Жуйков М.Ю., Пающик С.А., Новакова А.И., Кашевская О.П., Яшина Л.П.
Система автоматизации клинических руководств и аудита лечения (Медицинский центр Банка России, г. Москва, Россия; Институт системного анализа РАН, г. Москва, Россия)

Аннотация. Представлена многофункциональная система поддержки принятия клинических решений (САКРАЛ) на примере кардиологического модуля. Система осуществляет поддержку решения о выборе метода лечения на основании рекомендаций, изложенных в клинических руководствах, и индивидуальных факторов риска, формирует протоколы, обеспечивает статистический анализ данных, автоматическое формирование регистра и аудит, включающий индикаторы качества с поправкой на индивидуальный профиль риска.

Ключевые слова: система поддержки принятия клинических решений; клинический регистр по качеству; аудит; поправка на риск

UDC 616-07:004

Nazarenko G.I., Kleymenova E.B., Zhujkov M.Yu., Payushik S.A., Novakova A.I., Kashevskaya O.P., Yashina L.P.
System of Computer-interpretable clinical guidelines and treatment audit (Medical Center of the Bank of Russia, Moscow, Russia; Institute of Systemic Analysis, RAS, Moscow, Russia)

Annotation. Multifunctional system for clinical decision support (SACRAL) is presented on the example of Cardiology module. The system supports the decisions based on recommendations from clinical practice guidelines and individual risk factors, generates reports, provides statistical data analysis, registry generation and audit which includes quality indicators adjusted for individual risk factors.

Keywords: clinical decision support system, clinical quality registry; audit; risk adjustment.



Введение

Оказание высококачественной медицинской помощи становится все более сложной задачей. Демографические изменения, постепенное постарение населения и повышение запросов потребителей медицинских услуг ограничивают возможности систем здравоохранения по предоставлению всем гражданам равного доступа к медицинской помощи. Постепенно увеличивается разрыв между запросами хорошо информированного и мотивированного населения и способностью государства и лечебно-профилактических учреждений удовлетворить эти запросы. Кроме того, растет обеспокоенность общества количеством медицинских ошибок. По оценкам американских специалистов, в больницах США ежегодно умирают около 100 тысяч пациентов из-за ошибок, которые можно было предотвратить [15]. Это больше, чем суммарная смертность от рака молочной железы, СПИДа и последствий ДТП [19]. Как правило, медицинские ошибки являются результатом сочетания нескольких причин, а их устранение требует комплекса технических, социальных и организационных мероприятий [6]. Одна из причин неудовлетворительного качества медицинской помощи заключается в разрыве между современными клиническими и биомедицинскими знаниями и информацией, используемой при принятии клинических решений в повседневной практике. Анализ скорости трансляции результатов фундаментальных и прикладных исследований в клиническую практику показал, что для внедрения 14% знаний требуется 17 лет [22].

Одним из путей повышения качества и безопасности медицинской помощи является разработка систем поддержки принятия решений (СППР) [2]. СППР могут выполнять функции оповещения и напоминания, формирования рекомендаций по тактике ведения пациентов, помощи в постановке диагноза, контроля за назначением лекарственных препаратов, автоматической интерпретации

результатов исследований. Предоставляя нужную информацию на нужном этапе клинического процесса тем, кому она необходима, СППР могут эффективно влиять на качество медицинской помощи и повысить роль других медицинских информационных технологий, таких как электронная медицинская карта и системы электронных врачебных назначений.

Широкое использование и постоянное пополнение современных клинических знаний в СППР основано в первую очередь на клинических руководствах. Однако клинические руководства, как правило, являются неструктурированными, имеющими повествовательную форму документами. Созданные в последние 20 лет СППР используют языки моделирования клинических руководств, преобразование их в набор правил, медицинских решений и действий. Наибольшее распространение получили системы, разработанные на языках Asbru, GLIF и SAGE (США), а также GUIDE, EON и ProForma (Европа) [25]. В систематическом обзоре 70 рандомизированных исследований с контролем по эффективности СППР было обнаружено, что в 94% случаев данные системы достоверно повышают качество клинической практики [12]. Однако современные СППР имеют ряд недостатков:

- Большинство СППР не интегрированы с информационными системами лечебных учреждений и требуют дополнительных усилий на внесение данных о пациенте, что может отвлекать врача от основной работы [13]. Создание единого интерфейса для обмена данными может разрешить данную проблему, но часто является процессом дорогостоящим, требующим сложного технического обслуживания [13].

- Игнорирование формируемых напоминаний и подсказок становится обычным явлением [24], в результате чего многие СППР неэффективны [18].

- Данные о пациенте должны быть формализованы и закодированы по определенным стандартам, чтобы система могла их распо-



Рис. 1. Схема кардиологического модуля системы САРКАЛ

знать и логически обработать. Однако формализация данных может привести к частичной потере информации, передаваемой в повествовательной форме. Кроме того, использование разных правил кодирования приводит к несовместимости информационных систем. Для решения этой проблемы были предложены классификаторы медицинских терминов, например, SNOMED-CT и UMLS [9]. Однако на русский язык они пока не переведены.

В результате реальная эффективность СППР по-прежнему остается неоднозначной [14]. Большинство СППР не в состоянии поддерживать комплексные рабочие процессы, отслеживать ранние и отдаленные результаты лечения.

Целью настоящего исследования явилась разработка многофункциональной системы поддержки принятия решений, основанной на клинических руководствах, позволяющей обновлять базу знаний по мере выхода новых рекомендаций без участия программистов (на уровне врачей с правами эксперта) и интегрированной с медицинскими технологическими процессами, что обеспечивает ее обязательное использование.

Разработка многофункциональной системы

Система автоматизации клинических руководств и аудита лечения (САРКАЛ) была разработана на базе Медицинского Центра Банка России. САРКАЛ построена по модульному принципу. К настоящему времени разработаны следующие модули: кардиология, онкология, неврология и хирургия. Рассмотрим работу системы на примере кардиологического модуля (рис. 1). Этот модуль включает в себя сценарии по коронарным вмешательствам (КВ) в плановых и экстренных ситуациях. Разработаны автоматизированный протокол операции коронарных вмешательств и амбулаторная форма диспансерного наблюдения пациентов после КВ.

Основными задачами кардиологического модуля являются:

1. Поддержка решения о выборе метода КВ на основании рекомендаций, изложенных в клинических руководствах, в зависимости от диагноза, включая следующие сценарии:

- а)** неясный диагноз (направление на диагностическую коронарографию);
- б)** стенокардия напряжения без АКШ в анамнезе;



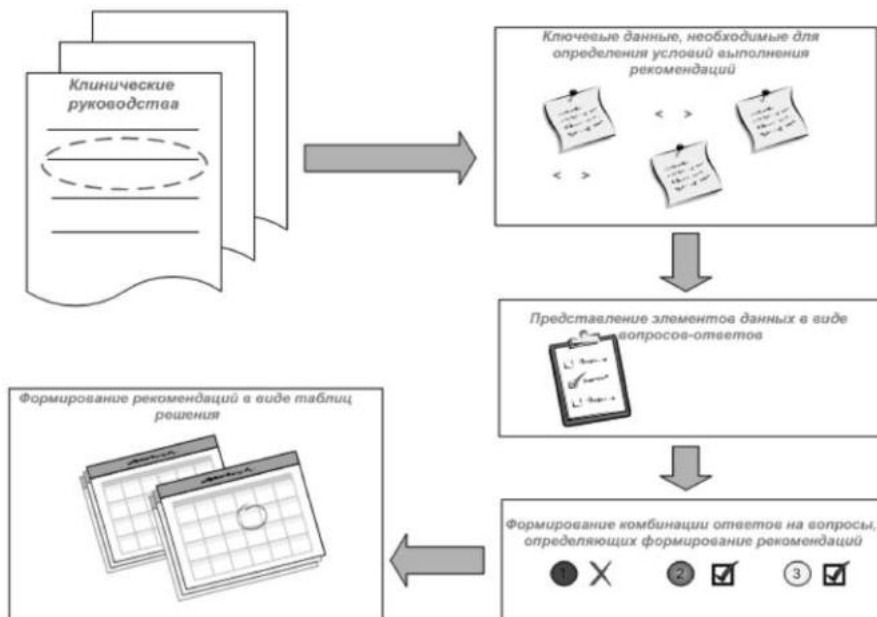


Рис. 2. Схема моделирования клинических руководств

с) стенокардия напряжения с АКШ в анамнезе;

д) острый коронарный синдром с подъемом ST;

е) острый коронарный синдром без подъема ST.

2. Оценка индивидуального риска КВ на основании шкал риска, включая TIMI, GRACE, Mayo, EuroSCORE, SYNTAX, а также дополнительных индивидуальных факторов.

3. Поддержка решения о выборе типа стента на основании рекомендаций, изложенных в клинических руководствах.

4. Поддержка решения о перипроцедурном ведении пациентов в зависимости от индивидуального профиля риска.

5. Автоматизированное формирование протокола заседания кардиологического совета с обоснованием решения о проведении КВ.

6. Автоматизированный статистический анализ результатов КВ.

7. Проведение автоматизированного аудита КВ с использованием пред-, интра- и

послепроцедурных индикаторов качества с поправкой на индивидуальный профиль риска.

Конечными пользователями системы являются врачи МЦ, участвующие в ведении пациентов, направляемых на КВ, проводящие КВ или учитывающие результаты КВ, а также руководство МЦ. Обновление сценариев и создание новых сценариев, заполняемых форм и калькуляторов осуществляют врачи-эксперты.

В основе САКРАЛ лежат формализация и последующее кодирование клинических рекомендаций по правилу «если..., то...» и формирование на основании автоматизированного анализа введенных данных таблиц решений (рис. 2). Демографические и клинические данные пациента, результаты диагностических тестов, участвующие в принятии, представлены в виде вопросов и вариантов ответов. Набор вопросов и ответов образует заполняемую пользователями (лечащими врачами) форму, на основании которой происходит формирование протоколов и рекомендаций. Заполненную форму и автоматически сформированный протокол с персонализированными

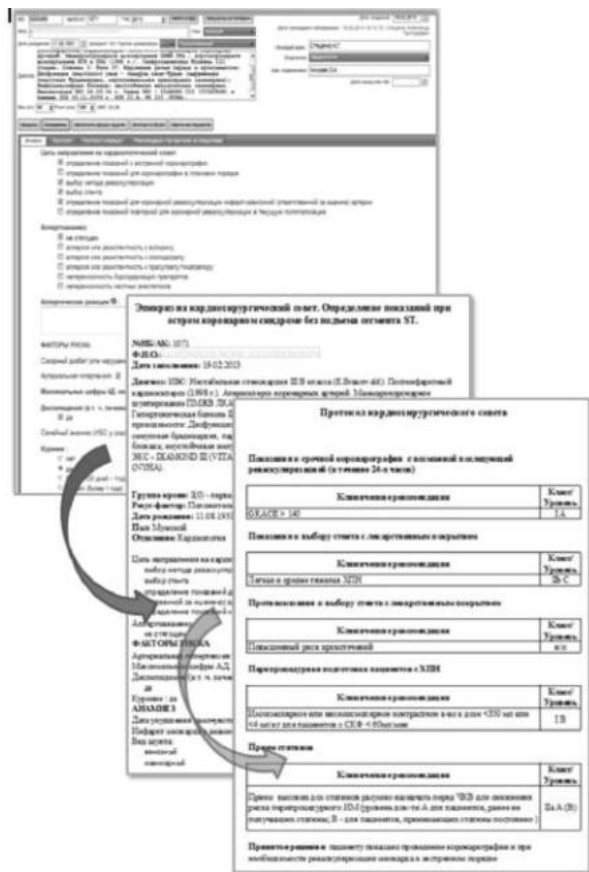


Рис. 3. Формирование эпикриза на кардиохирургический совет

ми рекомендациями для данного пациента и указанием уровня достоверности и класса рекомендаций можно распечатать. Эти документы представляются на кардиологический совет (мультидисциплинарная комиссия, выносящая окончательное решение о необходимости вмешательства). За ней оставлено право сформулировать на основании этих материалов заключение, которое может отличаться от предлагаемого программой решения, однако оно потребует обоснования (рис. 3).

Сценарии содержат все необходимые для принятия решения вопросы, а также калькуляторы и шкалы для расчетов риска, определения необходимости и объема перипроцедурной подготовки пациентов. Таким образом,

уже с первых моментов принятия решения о необходимости проведения ЧКВ, а также определения сроков операции САКРАЛ обеспечивает:

1. Поддержку решения о необходимости проведения вмешательства на основании рекомендаций, изложенных в клинических руководствах, для пациентов со стабильной стенокардией напряжения, острым коронарным синдромом, а также определение показаний для диагностической коронароангиографии у пациентов с подозрением на ИБС.
2. Оценку индивидуального риска КВ на основании шкал риска, включая TIMI, GRACE, Mayo, EuroSCORE, SYNTAX, а также дополнительных индивидуальных факторов.
3. Поддержку решения о выборе типа стента на основании рекомендаций, изложенных в клинических руководствах.
4. Поддержку решения о перипроцедурном ведении пациентов в зависимости от индивидуального профиля риска.
5. Автоматическое формирование протокола заседания кардиологического совета

Важным преимуществом системы является наличие в ней конфигуратора эпикризов, который представляет собой разветвленное дерево вопросов и ответов. В конкретные сценарии может входить произвольное подмножество вопросов и произвольное подмножество ответов на них, которые могут редактироваться врачами-экспертами. Вопросы могут быть различных типов:

- 1) с набором ответов, где можно выбрать только один ответ;
- 2) с набором ответов, где можно выбрать несколько ответов;
- 3) с числовым ответом;
- 4) с текстовым ответом;
- 5) с калькулятором и набором ответов.

Конфигуратор обеспечивает оперативное обновление содержания рекомендаций при выходе в свет новых клинических руководств. Кроме того, подобный подход позволяет автоматизировать любые клинические руко-

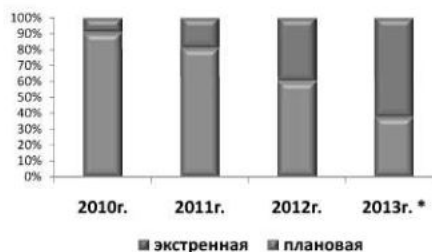




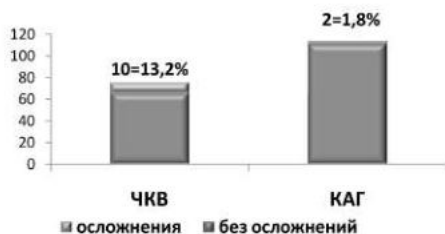
Диагнозы при направлении на ЧКВ в 2013г.



Сроки выполнения ЧКВ



Результаты коронарного вмешательства



Структура осложнений



Рис. 4. Формирование отчетов по коронарным вмешательствам

водства без существенной перестройки системы, что и было реализовано в модулях неврология, хирургия, онкология.

В кардиологический модуль САКРАЛ входит автоматизированный протокол операции, включая заполнение SYNTAX score (шкала для оценки тяжести поражения коронарного русла), что обеспечивает полноту сбора информации и упрощает автоматическую обработку данных. В зависимости от объема проведенного вмешательства, типа установленного стента, топографических и анатомических особенностей, имеющих у данного пациента, автоматически формируются рекомендации по послеоперационному ведению пациента.

При выписке пациента из стационара в САКРАЛ заполняется форма аудита, включающая пред-, интра- и послеоперационные индикаторы качества. Дополнительным разделом аудита являются вопросы, ответы на которые необходимы для заполнения кардиологического регистра по ЧКВ.

На этапе амбулаторного ведения пациентов, подвергшихся ЧКВ, в САКРАЛ разработана форма диспансерного наблюдения. Данная форма включает поддержку решений о назначении антитромботической терапии, модификации факторов риска, контрольных обследований и контроле медикаментозной терапии. Для оптимизации работы кардиологов на амбулаторном этапе в САКРАЛ заложено автоматическое формирование графика визитов пациентов в поликлинику в зависимости от срока, прошедшего после ЧКВ, и плана визитов на заданный интервал времени.

База данных системы является источником информации для анализа качества ведения пациентов, подвергшихся ЧКВ, и автоматического формирования регистра. По данным регистра врач-эксперт может сформировать отчет за любой промежуток времени (рис. 4). Отчеты позволяют решать широкий круг задач, включая:

- статистический анализ данных из эпикризов и протоколов;



- аудит качества;
- сравнение с результатами лучших практик;
- отображение типовых статистик и рейтингов для исходов и осложнений;
- визуализация данных для принятия решений;
- формирование системы предпочтений, включающей сравнение и выбор альтернатив.

Все вносимые данные экспортируются в регистр коронарных вмешательств.

Разработка регистра коронарных вмешательств проводилась с учетом результатов апробированных в практическом здравоохранении клинических регистров CARDS, NCDR, РЕКОРД, ПРЕФИКС.

Автоматическое формирование регистра ЧКВ по мере заполнения форм программы позволяет существенно облегчить внедрение регистра в клиническую практику, минимизировав временные затраты, обеспечить более точное и полное его заполнение (так как внесение данных на пациента происходит лечащим врачом), экономить финансовые затраты лечебного учреждения.

Обсуждение и заключение

Современные клинические СППР различаются по подходу к автоматизации, выполняемым функциям, применению на разных этапах оказания медицинской помощи. Например, система COMPETE III предназначена для первичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний [20], система GDMS (Generic Disease Management System) [23], разработанная в клинике Mayo, обеспечивает информационную поддержку в определении факторов риска развития и прогрессирования аневризмы брюшного отдела аорты, программа CARDSS (Cardiac Rehabilitation Decision Support System) [8] предназначена для подбора индивидуальной программы реабилитации кардиологических пациентов, система, разработанная Robert F. DeBusk et al. на основе рекомендаций ACC/AHA [10], предназначена для диагностики острого коронарного синдрома (ОКС), про-

грамма CPOE-DS (computerized physician order entry enabled with decision support) направлена на выбор тактики ведения пациентов, госпитализированных с диагнозом ОКС [17], украинские коллеги И.И. Коваленко с соавт. [5] разработали СППР при формировании прогноза и планов лечения артериальной гипертензии.

Среди отечественных разработок следует отметить интеллектуальный аппаратно-программный комплекс, входящий в состав «АРМ-Кардиолог» [1]; разработанную Л.Г. Стронгиным систему ДИТЭК (диагностика и тактика экстренная кардиологическая) [3] и «Программу ЭВМ выбора режима физических тренировок у больных ишемической болезнью сердца, перенесших чрескожное коронарное вмешательство» [4], разработанную в Саратовском НИИ кардиологии.

Таким образом, в настоящее время технологии искусственного интеллекта находят применение на самых разных этапах оказания медицинской помощи. Fox J. et al. [11] считают, что СППР должны не только предоставлять клиницистам своевременные напоминания или отфильтрованную индивидуализированную информацию о пациенте, но главным образом должны охватывать как можно большее число элементов процесса принятия клинических решений. Управление рабочими процессами, принятие клинических решений, планирование и контроль медицинской помощи — это ключевые аспекты работы клиницистов, которые, безусловно, нуждаются в автоматизированной поддержке.

Программа САКРАЛ продемонстрировала следующие преимущества перед существующими СППР:

1) оперативность — предоставление соответствующих клинических рекомендаций в момент принятия решения с учетом индивидуального профиля риска пациента;

2) актуальность и независимость — возможность обновления рекомендаций, внесения дополнительных модулей и сценариев без привлечения программистов;





3) многофункциональность — гибкие возможности конфигурации калькуляторов, шкал и сценариев;

4) непрерывное повышение качества — клинический аудит 100% случаев;

5) полнота информации — автоматическое формирование регистра и отчетов;

6) преемственность — ведение пациентов на разных этапах оказания медицинской помощи;

7) объективность — проспективное поэтапное внесение данных о пациенте, повышающее достоверность оценки клинических исходов.

Подчеркнем, что залогом успеха работы САКРАЛ в Медицинском центре Банка России явилось проведение организационных мероприятий, обеспечивающих обязательное использование системы при ведении пациентов соответствующего профиля. По словам Bower [7], при внедрении СППР только 20% усилий приходится на разработку содержания системы, еще 30% — на внедрение и 50% — на обеспечение ее практического применения.

Важнейшей особенностью системы САКРАЛ является функция автоматического формирования регистра по качеству. Клинические регистры признаны ключевым элементом информатизации здравоохранения, позволяющим объединять данные разных автоматизированных медицинских систем на основе еди-

ных информационных стандартов [21]. Они являются самым точным и удобным методом мониторинга качества медицинской помощи и бенчмаркинга [16], благодаря сбору ключевой клинической информации о лечебно-диагностических процессах, позволяющей оценить исходы с поправкой на риск и использовать эти данные для планирования мероприятий по совершенствованию деятельности ЛПУ. За рубежом для многих лечебных учреждений и специалистов участие в клинических регистрах по той или иной дисциплине является обязательным для аттестации и аккредитации.

В Медицинском центре Банка России на настоящий момент в регистры введены данные около 1200 пациентов. Ведение регистров позволяет проводить сравнение результатов лечения с лучшими отечественными и зарубежными клиниками, выявлять тенденции и факторы, связанные с отклонениями. В дальнейшем планируется интегрировать САКРАЛ с системой планирования и контроля медицинских технологических процессов, а также системой электронных врачебных назначений.

Работа выполнена в рамках грантов РФФИ 13-01-12033, 13-01-12143 и программы фундаментальных исследований ОНИТ РАН 6 «Биоинформатика, информационные технологии в медицине».

ЛИТЕРАТУРА



1. Анохин Д.А., Никитин В.М., Ломакин В.В., Липунова Е.А., Иванов И.И. Интеллектуальный алгоритм виртуальной оценки вероятности риска развития ИБС//В кн. Материалы V Международной научно-технической конференции «Информационные технологии в науке, образовании и производстве», ИТНОП-2012. URL: <http://irsit.ru/article135> (Дата обращения: 10.02.2014).

2. Казанцева А.А., Меньших Н.А. Поддержка врачебных решений по выбору способа лечения пациентов с кардиологическими заболеваниями//В кн. Материалы 70-й Юбилейной итоговой научной конференции им. Н.И. Пирогова. — Томск: Сиб. гос. мед. ун-т., 2011. — С. 341–343.

3. Стронгин Л.Г., Камышева Е.П., Соловьева Е.В., Шестакова Г.В. Компьютерная оптимизация дистанционных кардиологических консультаций на догоспитальном этапе. — 2002. URL: <http://www.medicum.nnov.ru/nmj/2002/2/34.php> (Дата обращения: 08.01.2014).



4. *Лямина Н.П., Котельникова Е.В., Носенко А.Н.* Современные подходы к формированию врачебных решений в кардиореабилитации//Современные проблемы науки и образования. — 2011. — № 4. — С. 1–7.
5. *Коваленко И.И., Гожий А.П., Марцинковский И.Б., Пономаренко Т.В.* Принципы построения системы поддержки принятия решений при формировании прогноза и планов лечения артериальной гипертензии//Наукові праці. Комп'ютерні технології. — 2008. — Т. 90. — Вып. 77. — С. 115–121.
6. *Bates W.* Using information technology to reduce rates of medication errors in hospitals//Br. Med. J. — 2000. — № 320. — P. 788–791.
7. *Bower K.A.* Clinical pathways: 12 lessons learned over 25 years of experience//Int J Care Pathways. — 2009. — № 13. — P. 78–81.
8. *Peek N., Goud R., de Keizer N., van Engen-Verheul M., Kempes H., Hasman A.* CARDSS: Development and evaluation of a guideline based decision support system for cardiac rehabilitation//Lecture Notes in Computer Science. — 2011. — № 6747. — P. 109–118.
9. *Tang P.C., Ralston M., Arrigotti M.F., Qureshi L., Graham J.* Comparison of methodologies for calculating quality measures based on administrative data versus clinical data from an electronic health record system: Implications for performance measures//J. Am. Med. Inform. Assoc. — 2007. — № 14(1). — P. 10–15.
10. *DeBusk R.F., Miller N.H., Raby L.* Technical feasibility of an online decision support system for acute coronary syndromes//Circ Cardiovasc Qual Outcomes. — 2010. — № 3. — P. 694–700.
11. *Fox J., Glasspool D., Patkar V., Austin M., Black L., South M., Robertson D., Vincent C.* Delivering clinical decision support services: There is nothing as practical as a good theory//J Biomed Inform. — 2010. — № 43(5). — P. 831–843.
12. *Kawamoto K., Houlihan C.A., Balas E.A., Lobach D.F.* Improving clinical practice using clinical decision support systems: a systematic review of trials to identify features critical to success//BMJ. — 2005. — № 330. — P. 765–768.
13. *Ostbye T., Yamall K.S., Krause K.M., Pollak K.I., Gradison M., Michener J.L.* Is there time for management of patients with chronic diseases in primary care?//Ann. Fam. Med. — 2005. — № 3(3). — P. 209–214.
14. *Kaushal R., Shojania K.G., Bates D.W.* Effects of computerized physician order entry and clinical decision support systems on medication safety: A systematic review// Arch. Intern. Med. — 2003. — № 163(12). — P. 1409–1416.
15. *Kohn L.T., Corrigan J.M., Donaldson M.S.* To err is human: building a safer health system. — Washington: National City Press, 2000.
16. *Lundström M.* Handbook for establishing quality registries. — Sweden, EyeNet Sweden, 2005.
17. *Milani R.V., Lavie C.J., Dornelles A.C.* The impact of achieving perfect care in acute coronary syndrome: the role of computer assisted decision support//Amer Heart J. — 2012. — № 164(1). — P. 29–34.
18. *Roukema J., Steyerberg E.W., van der Lei J., Moll H.A.* Randomized trial of a clinical decision support system: Impact on the management of children with fever without apparent source//J. Am. Med. Inform. Assoc. — 2008. — № 15(1). — P. 107–113.
19. *Adams C., Krieger L., Luciano L., Paul C., Rebillot K., Reese S. Roessner J., Ziegler J.* Reducing medical errors and improving patient safety; success stories from the front lines of medicine. — Institute for Healthcare Improvement, 2000. — 36 p.
20. *Holbrook A., Pullenayegum E., Thabane L., Troyan S., Foster G., Keshavjee K., Chan D., Dolovich L., Gerstein H., Demers C., Curnew G.* Shared electronic vascular risk decision support in primary care: Computerization of Medical Practices for the Enhancement of Therapeutic Effectiveness (COMPETE III) randomized trial//Arch Intern Med. — 2011. — № 171(19). — P. 1736–1744.





21. *Bufalino V.J., Masoudi F.A., Stranne S., Horton K., Albert N.M., Beam C., Bonow R.O., Davenport R.L., Girgus M., Fonarow G.C., Krumholz H.M., Legnini M.W., Lewis W.R., Nichol G., Peterson E.D., Rumsfeld J.S., Schwamm L.H., Shahian D.M., Spertus J.A., Woodard P.K., Yancy C.W.; American Heart Association Advocacy Coordinating Committee* The American Heart Association's recommendations for expanding the applications of existing and future clinical registries. A policy statement from the American Heart Association//Circulation. — 2011. — № 123. — P. 2167–2179.
22. *Balas E.A., Su K.C., Solem J.F., Li Z.R., Brown G.* Upgrading clinical decision support with published evidence: what can make the biggest difference?//Medinfo. — 1998. — № 9. — Pt. 2. — P. 845–848.
23. *Chaudhry R., Tulledge-Scheitel S.M., Parks D.A., Angstman K.B., Decker L.K., Stroebel R.J.* Use of a Web-based clinical decision support system to improve abdominal aortic aneurysm screening in a primary care practice//J. Eval. Clin. Pract. — 2012. — № 18. — P. 666–670.
24. *Van der Sijts H., Aarts J., Vulto A.* Overriding drug safety alerts in CPOE//J. Am. Med. Inform. Assoc. — 2006. — № 13. — P. 138–147.
25. *Zheng K.* Clinical decision-support systems//U.S.A Encyclopedia of Library and Information Sciences, 3rd ed. — Taylor& Francis, 2010.



Организатор

Уважаемые дамы и господа!
COMNEWS приглашает Вас и Ваших коллег принять участие во Всероссийском форуме

«Приоритеты 2014: Информатизация образования и здравоохранения в России»

4 июня 2014 г. в отеле «Холидей Инн Лесная» (Россия, Москва, Лесная ул., д. 15).

Согласно Посланию Президента РФ В.В. Путина Федеральному Собранию, озвученному в конце 2013 года, одной из основных задач государства является усиление качества образования и здравоохранения, а также развитие научно-технического комплекса страны, и повышение инвестиционной привлекательности регионов.

Цель форума — создание независимой всероссийской площадки для открытого диалога между разработчиками ИТ- и телеком-решений и профессиональным отраслевым сообществом, а также создание «банка» идей для практического применения бюджетными и частными образовательными и медицинскими учреждениями на своих площадках.

Аудитория: представители федеральных и региональных органов власти; руководители государственных и частных ВУЗов; руководители государственных и частных медицинских учреждений; разработчики ИТ- и телеком-решений; поставщики оборудования; отраслевые аналитики; отраслевые ассоциации; федеральные и отраслевые СМИ

Участие для представителей ВУЗов и медицинских учреждений — бесплатно по обязательной предварительной регистрации. Количество мест ограничено.

Программа форума включает:

- Пленарное заседание по вопросам информатизации образования и здравоохранения в России.
- Практическая секция «*Education & Training 2.0. — Барьеры и точки роста информатизации научно-образовательного комплекса в России*»
- Практическая секция «*Health&Care 2.0. — Барьеры и точки роста «электронного здравоохранения» России*»
- Торжественная церемония награждения лауреатов всероссийского конкурса «*Лучшие 10 ИТ-проектов для государственных образовательных и медицинских учреждений*», в рамках которой наградами будут отмечены заказчики и исполнители лучших инновационных проектов.

Подробности и регистрация: +7 495 933 5483, conf@comnews.ru

**Н.А. ЭНГЛЕВСКИЙ,**

младший научный сотрудник ЦНИЛ СибГМУ, г. Томск, Россия, nicolayenglevskiy@gmail.com

С.С. ГУТОР,

аспирант кафедры морфологии и общей патологии СибГМУ, г. Томск, Россия, ssgutor@gmail.com

Б.В. ШИЛОВ,

доцент кафедры физиологии ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И.Пирогова, г. Москва, Россия, borisshilov@gmail.com

В.А. КАЗАКОВ,

старший научный сотрудник ФГБУ «НИИ кардиологии» СО РАМН, г. Томск, Россия, vkazakov@cardio.tsu.ru

С.Л. АНДРЕЕВ,

младший научный сотрудник ФГБУ «НИИ кардиологии» СО РАМН, г. Томск, Россия, anselen@rambler.ru

И.В. СУХОДОЛО,

зав. кафедрой морфологии и общей патологии СибГМУ, г. Томск, Россия, suhodolo@sibmail.com

СОЗДАНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ МОРФОМЕТРИИ МИОКАРДА ПРИ ВЫБОРЕ МЕТОДА ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ КАРДИОМИОПАТИЕЙ

УДК 025.4.03

Энглевский Н.А., Гутор С.С., Шилов Б.В., Казаков В.А., Андреев С.Л., Суходоло И.В. *Создание программного комплекса для автоматизации морфометрии миокарда при выборе метода оперативного лечения больных ишемической кардиомиопатией* (ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Томск, Россия; ФБГУ «Научно-исследовательский институт кардиологии» Сибирского отделения РАМН, г. Томск, Россия; ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» МЗ РФ, г. Москва, Россия)

Аннотация. У 5–25% больных ишемической кардиомиопатией после перенесенной вентрикулопластики с аортокоронарным шунтированием в отдаленном послеоперационном периоде происходит возврат гемодинамических показателей к дооперационным значениям и прогрессирование сердечной недостаточности. В прогнозе данного исхода немаловажное значение имеет морфологическое состояние миокарда. Разработанный программный комплекс для автоматизированной морфометрии миокарда предназначен для объективизации и оптимизации морфометрического исследования миокарда с использованием автоматизации морфометрии.

Ключевые слова: имейджинг, автоматический анализ изображений, ишемическая кардиомиопатия, ремоделирование левого желудочка.

UDC 025.4.03

Englevskiy N., Gutor S., Shilov B., Kazakov V., Andreev S., Suhodolo I. *Software developing used in the automatization of myocardial morphometry to choose the surgical treatment methods for patients with ischemic cardiomyopathy* (Siberian State Medical University, Tomsk, Russia; FSBI «RI Cardiology» SB RAMS, Tomsk, Russia; Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia)

Annotation. In 5–25% of patients with ischemic cardiomyopathy after ventriculoplasty with coronary artery bypass grafting occur to return of hemodynamic parameters to preoperative values and to progress of heart failure in outcome. The morphological state of myocardium is very importance in prognosis of outcomes. Development software designed for objectification and optimization of morphometric test in myocardium with automatization of morphometry.

Keywords: imaging, automatic image analysis, ischemic cardiomyopathy, left ventricular remodeling.



Введение

По данным ВОЗ, за год в мире от болезней умирают 58 млн. человек, из них 19 млн. (33%) от заболеваний сердечно-сосудистой системы [3]. Ведущее положение среди сердечно-сосудистых заболеваний занимает ишемическая болезнь сердца (ИБС), на долю которой приходится 60% случаев [6, 7].

По данным разных авторов, в 10–35% случаев у больных ИБС развивается ишемическая кардиомиопатия (ИКМП), обусловленная диффузным, значительно выраженным атеросклерозом коронарных артерий и проявляющаяся кардиомегалией, известной под термином «ремоделирование сердца», а также симптомами застойной сердечной недостаточности [6, 7, 8].

Современные методы хирургического лечения хронической сердечной недостаточности (ХСН) включают в себя реваскуляризацию миокарда, пластические вмешательства на атрио-вентрикулярных клапанах и их протезирование, реконструкцию полости левого желудочка (ЛЖ), электрофизиологические методы лечения, искусственный левый желудочек [7].

Из всех вышеперечисленных методов оптимальным и самым распространенным в качестве хирургического лечения пациентов с постинфарктным ремоделированием сердца является метод реконструкции полости ЛЖ [1, 6, 9]. Однако после данного хирургического вмешательства в отдаленном послеоперационном периоде у 25% пациентов размеры камер сердца и показатели гемодинамики вновь достигают дооперационного уровня (происходит повторное ремоделирование ЛЖ), а иногда даже превышают их (то есть происходит прогрессирование ХСН) [9, 11].

Послеоперационное ремоделирование ЛЖ — крайне серьезная и актуальная проблема современной кардиологии и кардиохирургии. Процесс ремоделирования сердца представляет собой совокупность изменений формы, объема полостей и массы миокарда

постинфарктного сердца в ответ на выраженные неадекватные гемодинамические условия его функционирования.

Первые поиски морфологических предикторов послеоперационного ремоделирования сердца при кардиомиопатиях зарубежные и русские исследователи начали вести 11–13 лет назад, анализируя течение послеоперационного периода и оценивая морфофункциональное состояние миокарда ЛЖ по данным интраоперационных биопсий.

В 2007 году российскими учеными Шипулиным В.М., Казаковым В.А., Суходоло И.В. и др. был предложен «Способ прогнозирования послеоперационного ремоделирования сердца у больных ишемической кардиомиопатией» (Патент № 2310372). Патентный способ позволяет прогнозировать послеоперационное ремоделирование сердца, основываясь на одновременном наличии патоморфологической картины миокардита и следующих значений: паренхиматозно-стромальное отношение $< 1,5$, трофический индекс $< 0,010$, зона перикапиллярной диффузии > 1000 мкм и индекс Керногана $> 1,6$ [12]. Наличие всех этих факторов одновременно является предиктором повторного послеоперационного ремоделирования ЛЖ [8].

Морфометрическое исследование вообще и биоптатов миокарда, в частности, очень субъективно и его результат сильно зависит от квалификации исследователя, который его проводит. Поэтому целью данной работы явилась автоматизация морфометрии для объективизации и ускорения морфометрического исследования миокарда.

Автоматизация анализа медико-биологических объектов

Микрообъекты в биологии и медицине изучают в основном с помощью оптических микроскопов. Современный оптический микроскоп обладает разрешением порядка $\lambda/2$, где λ — длина волны света, используемого для освещения препарата. Для видимой



части электромагнитного спектра длины волн лежат в пределах от 0,4 до 0,76 мкм. Таким образом, нижний размерный предел микрообъектов составляет 0,2–0,3 мкм.

Непосредственно сам морфометрический анализ подразумевает измерение и вычисление геометрических, яркостных, текстурных, количественных признаков микрообъекта, таких как площадь микрообъекта и составляющих его элементов, критерий формы, цвет, текстурированность и т.д. [2].

Более 30% медицинских анализов приходится на микроскопическую диагностику заболеваний. Анализ микрообъектов различного биологического материала (биоптаты тканей, кровь, костный мозг, хромосомы, сперма, секреты различных органов и т.д.) очень важен, так как зачастую от этого зависит быстрая постановка правильного диагноза и назначение лечения [2, 4]. Однако даже при такой важности микроскопической диагностики большинство исследований в лабораториях проводятся вручную. В большинстве случаев это происходит из-за отсутствия или узкой направленности, а также дороговизны существующего программного обеспечения для автоматического анализа или дороговизны автоматических компьютерных анализаторов.

Трудность автоматизации анализа медико-биологических микрообъектов заключается еще и в том, что эти объекты, как и все объекты естественного происхождения, отличаются большим разнообразием строения даже внутри одного класса. Существенные трудности также вносят разнообразие методов подготовки и окраски медико-биологических препаратов, приобретение реактивов для окраски или фиксации у различных производителей, изменение характеристик химикатов со временем под воздействием света, воздуха и других факторов [2].

Научное сообщество осознает необходимость дальнейшего развития и усовершенствования как методов автоматизации, так и создания компьютерных автоматических ана-

лизаторов. В России одним из первых начал заниматься компьютерной морфометрией Г.Г. Автандилов [5].

Анализ методов обработки изображений показал, что для подготовки к последующему анализу целесообразно проводить следующие операции:

- оптимизация гистограммы яркости (для минимизации пустого пространства в окне отображения гистограмм);
- фильтрация изображения с использованием матричного линейного фильтра размытия по Гауссу (для уменьшения цифрового шума, а также сглаживания мелких дефектов препарата) [14].

Существует довольно много методов сегментации изображений, но все они являются в той или иной степени вариантами двух: порогового преобразования и обнаружения границ. Метод обнаружения границ мало пригоден для сегментации изображений медико-биологических микрообъектов, так как границы самих микрообъектов и границы их внутренних элементов изначально, по своей природе, нечеткие. Поэтому для цветных изображений микрообъектов в качестве базового метода сегментации нами был выбран метод порогового преобразования. В этом методе каждый пиксель относится к той или иной области сегментации в зависимости от значения одного или нескольких параметров, определяющих этот пиксель, относительно предварительно определенного порога или порогов. Пороги определяются разными способами, наиболее универсальный из них: гистограмма значений какого-либо из параметров (чаще яркости). В этом случае на гистограмме определяются «впадины», которые считаются границами областей сегментации.

В отличие от монохромного изображения, где каждый пиксель определяется только значением яркости, в цветном изображении каждый пиксель характеризуется значениями яркости трех цветовых компонент RGB (красного, зеленого и синего). Поэтому для сегмен-





тации цветных изображений одной гистограммы яркости не достаточно (пиксели с одинаковой яркостью могут иметь разный цвет). Работа с трехмерной гистограммой, где по трем осям находятся значения яркости цветов RGB, а на их пересечении — количество пикселей исходного изображения, является неприемлемой с точки зрения времени выполнения ее на современных процессорах.

Наиболее пригодным в качестве процессора для обработки изображений в силу его распространенности, доступности и авторитетности в научном сообществе нам видится использование программы ImageJ.

Биологический материал и получение изображений

Для реализации наших задач использовались интраоперационные биоптаты миокарда левого желудочка, полученные от больных ишемической кардиомипатией мужского пола с множественными инфарктами миокарда в анамнезе, перенесшие хирургическую реконструкцию левого желудочка по Дору в сочетании с аортокоронарным шунтированием в условиях искусственного кровообращения в отделении сердечно-сосудистой хирургии ФГБУ «НИИ кардиологии» СО РАМН в 2011 году.

Клиническими критериями отбора пациентов, включенных в настоящую работу, были следующие параметры: конечно-диастолический индекс (КДИ) ЛЖ > 90 мл/м² поверхности тела, конечно-систолический индекс (КСИ) ЛЖ > 70 мл/м² поверхности тела, конечно-диастолическое давление ЛЖ > 30 мм рт. ст., фракция выброса (ФВ) ЛЖ < 40%, наличие участков а- и дискинеза левого желудочка, стенокардия II–IV функционального класса по классификации Канадского общества кардиологов (CCS), недостаточность кровообращения (НК) II–IV функционального класса по NYHA (Нью-Йоркская ассоциация сердца), длительность течения ишемической болезни сердца от 1 года до 10 лет, поражение коронарных артерий — стеноз более 75% перед-

ней нисходящей артерии или ствола, или стеноз, превышающий 75% не менее чем в двух коронарных артериях. Возраст пациентов, включенных в исследование, колебался от 37 до 68 лет. Отсутствие органического поражения клапанов сердца также входило в клинические критерии отбора пациентов.

У всех пациентов получено информированное согласие на участие в исследовании, которое было одобрено этическими комитетами ГОУ ВПО СибГМУ Минздравсоцразвития России и НИИ кардиологии СО РАМН.

Во время операции на этапе канюляции ПП проводился забор биопсийного материала — фрагмент ушка ПП, во время вентрикулопластики по Дору брали еще четыре образца, общим объемом не более 2 мм³, фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина, дегидратировали в этаноле восходящей концентрации и заливали в парафин. Гистологические препараты, окрашенные гематоксилином-эозином, изучались с помощью обычной световой микроскопии на микроскопе Axioskope 40 (Carl Zeiss, Германия). После чего делались по 10–12 микрофотографий случайных полей зрения каждого среза камерой Canon G10 (Canon, Япония).

Алгоритм автоматической морфометрии миокарда

Для обработки изображений была определена четкая последовательность действий, позволяющая наиболее эффективно выделять различные элементы на изображениях: Загрузка изображения — Предварительная обработка — Анализ ядер паренхимы — Анализ паренхимы — Анализ ядер стромы — Анализ стромы — Анализ отека — Передача в базу данных.

При создании алгоритма мы руководствовались в первую очередь возможностями ImageJ по работе с изображениями (официальный сайт программы <http://rsb.info.nih.gov/ij/> и адаптированный для российских исследователей сайт <http://imagej.ru/>). Так как мы заложили в алгоритм возможность

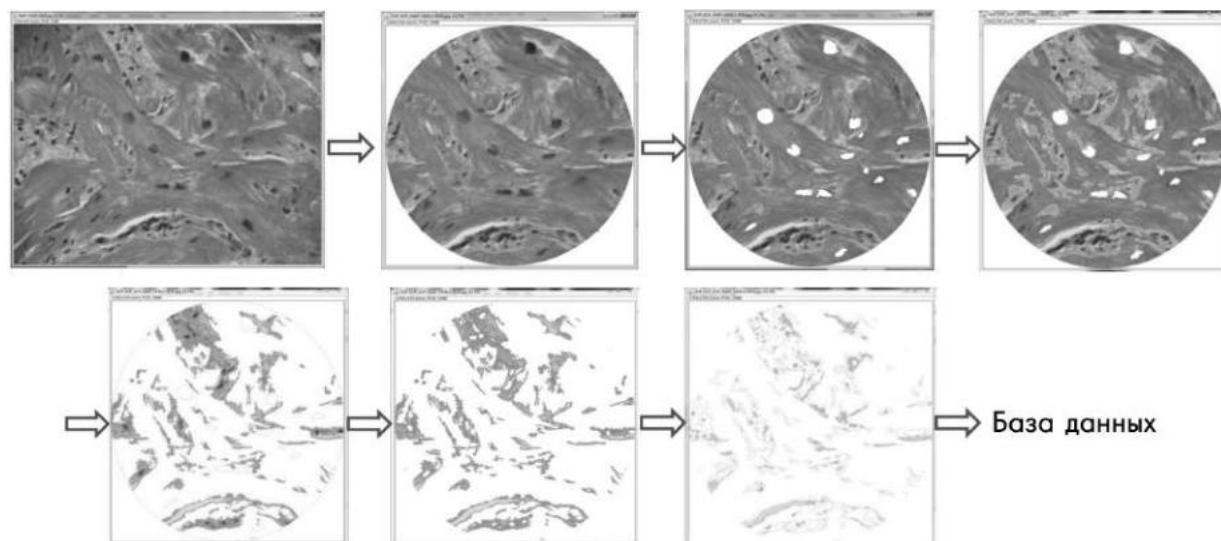


Рис. 1. Результат работы алгоритма

визуального контроля, то использовали в том числе и методы улучшения изображения, оптимизирующие его отображение на экране.

Для того, чтобы проводить исследование независимо от методики получения изображения (модели фотокамеры, ее настроек, расстояния от камеры до микропрепарата и т.д.), необходимо предварительно его обработать. Суть обработки заключается в следующем: вычисляется наименьшая сторона изображения, от ее длины отнимается 10% и в центр изображения вписывается круг с радиусом $r = \text{наименьшая сторона} - 10\%$. Все, что находится за пределами этого круга, удаляется и в дальнейшем анализе не принимает участия. Это реализовано для того, чтобы избежать затемнений, искажений и других aberrаций, которые присутствуют по краям нативного изображения (рис. 1).

Таким образом, все интересующие нас элементы на микрофотографии миокарда выделены, подсчитан их удельный объем, в случае необходимости их количество. Последовательное выделение и удаление обработанных объектов с изображения позволяют наиболее точно выделять все последующие элементы.

После ряда проведенных исследований было установлено, что общая площадь изображения совпадает с суммарной площадью выделенных объектов.

Программный комплекс

Программный комплекс для полуавтоматической морфометрии миокарда создан для реализации разработанного нами алгоритма в удобном для пользователя программном продукте.

При написании данного программного комплекса была использована водопадная модель процесса разработки программного обеспечения.

Данный программный комплекс позволяет создавать, удалять, редактировать информацию о пациентах просматривать и дополнять результаты исследований микрофотографий миокарда. Интерфейс программы дружелюбный (есть подписи и всплывающие подсказки). Программа предупреждает пользователя о возможных задержках и ошибках в работе. Программный комплекс запрашивает авторизацию пользователя, сохраняет все полученные результаты в базе данных, а также обеспечивает удобную выгрузку полученных данных в про-



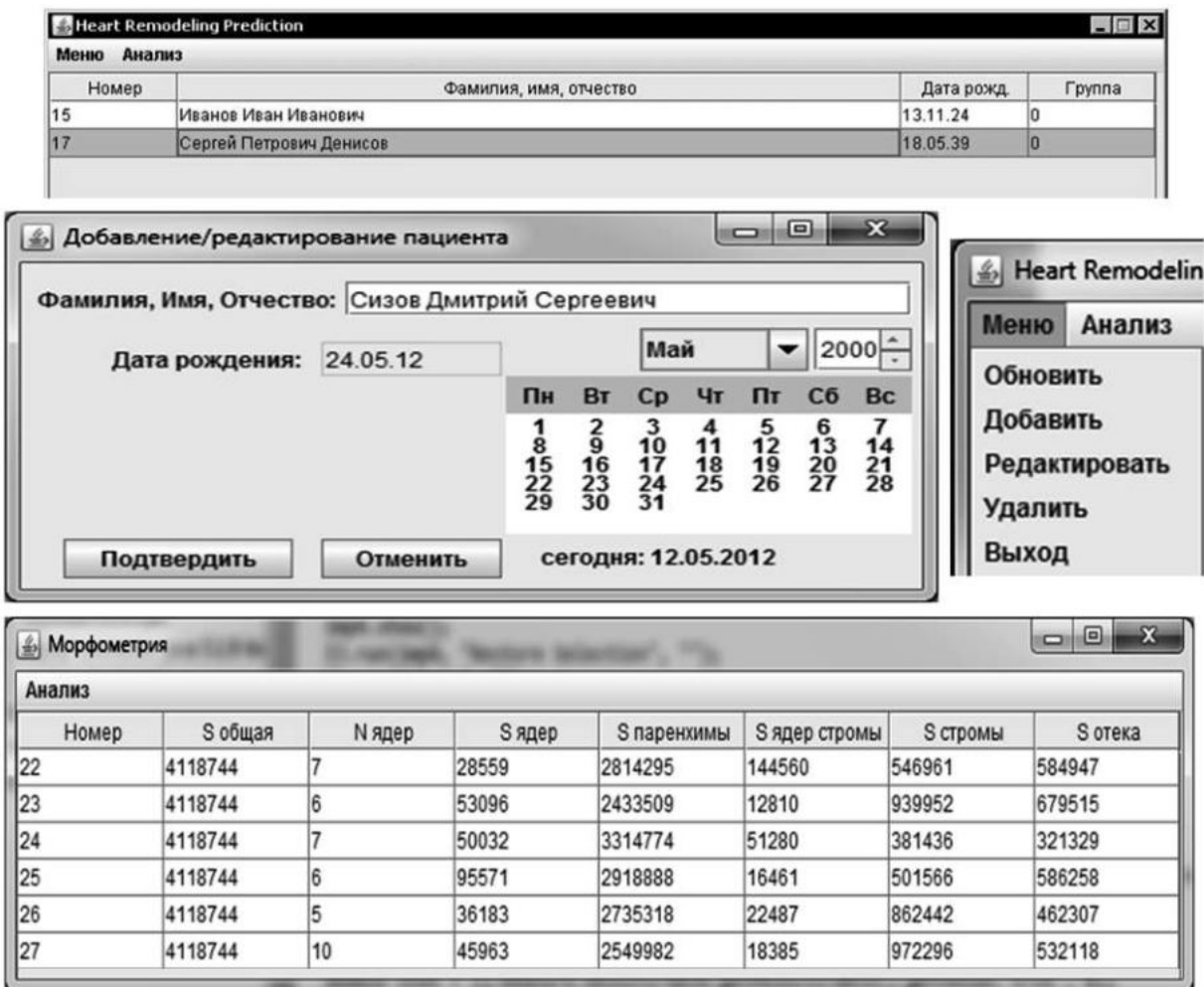


Рис. 2. Основные рабочие окна программного комплекса

грамму статистической обработки или любую другую, по желанию пользователя (рис. 2).

Весь код программы располагается в 5 пакетах (11 классов). Также в программном комплексе использованы две библиотеки — ImageJ и MySQL-Connector-Java.

Разработка и реализация вышеописанных алгоритмов, программного комплекса и базы данных способствуют прогнозу ремоделирования ЛЖ, так как морфометрический анализ наиболее точно отображает функциональное состояние левого желудочка при ишемической кардиомиопатии.

На данный момент разработанный программный комплекс используется его авторами в исследовании миокарда при ишемической кардиомиопатии, где будет оценена прогностическая значимость получаемых прецизионных характеристик. В случае обнаружения корреляционных связей между получаемыми показателями данным программным комплексом и характеристиками морфофункционального состояния сердца по результатам ультразвукового исследования сердца через год после операции можно будет считать цель достигнутой, а точность определения достаточной.



Заключение

1. Разработанный программный комплекс позволит автоматизировать и объективизировать проводимые научные исследования, связанные с морфометрией миокарда.

2. Многократное ускорение проведения морфометрического исследования позволит увеличить количество обследованных пациентов, что создает возможность составления индивидуального прогноза ремоделирования ЛЖ.

ЛИТЕРАТУРА



- 1.** *Moreira L.F., Stolf N.A., Higuchi M.L. et al.* Current perspectives of partial left ventriculectomy in the treatment of dilated cardiomyopathy//Eur J Cardio-thorac. Surg. — 2001. — Vol. 19. — P. 54–60.
- 2.** *Walter T., Shattuck D.W., Baldock R. et al.* Visualization of image data from cells to organisms//Nature. — Vol. 7. — № 3. — P. 26–41.
- 3.** URL: <http://www.who.int> (Дата обращения: 19.02.2011).
- 4.** URL: http://www.fototest.ru/processing/p2051_articleid/181 (Дата обращения: 19.02.2011).
- 5.** *Автандилов Г.Г.* Современные требования к системе автоматизированного цитологического и гистологического исследования//В кн. Автоматизация цитологических исследований. — Киев: Наукова думка, 1990. — С. 6–9.
- 6.** *Дземешкевич С.Л., Стивенсон Л.У.* Дисфункции миокарда и сердечная хирургия: классификация, диагностика, хирургическое лечение. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — 320 с.
- 7.** *Кривошеков Е.В.* Клинико-функциональные аспекты хирургического лечения ишемической кардиомиопатии//Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — Томск, 2010.
- 8.** *Шипулин В.М., Казаков В.А., Лежнев А.А., Павлюкова Е.Н., Суходоло И.В.* Морфологические предикторы и молекулярные маркеры прогрессивного послеоперационного ремоделирования левого желудочка у больных ишемической кардиомиопатией//Болезни сердца и сосудов. — 2010. — №4. — С. 31–38.
- 9.** *Шипулин В.М., Козлов Б.Н., Кривошеков Е.В.* Морфофункциональная характеристика миокарда пациентов с постинфарктным ремоделированием как возможная причина неблагоприятных результатов оперативного лечения//Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 2009. — № 5. — С. 37–41.
- 10.** *Клишо Е.В., Кондакова И.В., Чойнзонов Е.Л., Черемисина О.В., Шишкин Д.А.* Особенности системы матричных металлопротеиназ сыворотки крови у больных плоскоклеточными карциномами головы и шеи//Бюллетень сибирской медицины. 2011. — № 1. — С. 55–58.
- 11.** *Сиротина О.В.* Особенности ремоделирования миокарда у больных с ишемической болезнью сердца при кардиохирургическом лечении//Автореферат дис. ... канд. мед. наук. — Оренбург, 2011.
- 12.** *Шипулин В.М., Казаков В.А., Суходоло И.В., Кривошеков Е.В. и др.* Патент № 2310372 «Способ прогнозирования послеоперационного ремоделирования сердца у больных ишемической кардиомиопатией». — Томск, 2007.



Б.А. КОБРИНСКИЙ,

д.м.н., профессор, руководитель Научного центра новых информационных технологий обособленного структурного подразделения ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России «Научно-исследовательский клинический институт педиатрии», профессор кафедры медицинской кибернетики и информатики РНИМУ им. Н.И. Пирогова, г. Москва, Россия, bakob@pedklin.ru

А.М. АКИМЕНКОВ,

к.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник Научного центра новых информационных технологий обособленного структурного подразделения ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России «Научно-исследовательский клинический институт педиатрии», г. Москва, Россия, andrei_akm@mail.ru

Д.Д. ДОЛОТОВА,

ассистент кафедры медицинской кибернетики и информатики ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И.Пирогова, г. Москва, Россия, dariadolotova@gmail.com

А.Н. ПУТИНЦЕВ,

к.т.н., заведующий отделом медицинских компьютерных систем Научного центра новых информационных технологий обособленного структурного подразделения ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России «Научно-исследовательский клинический институт педиатрии», г. Москва, Россия, ra@pedklin.ru

Н.Н. ШМЕЛЕВА,

ведущий инженер-программист Научного центра новых информационных технологий обособленного структурного подразделения ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России «Научно-исследовательский клинический институт педиатрии», г. Москва, Россия, nshmeleva@rambler.ru

Л.И. БУДКЕВИЧ,

д.м.н., профессор, ведущий научный сотрудник отделения хирургии детского возраста обособленного структурного подразделения ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России «Научно-исследовательский клинический институт педиатрии», г. Москва, Россия, mila-budkevich@yandex.ru

Л.В. ШУРОВА,

к.м.н., старший научный сотрудник отделения термической травмы обособленного структурного подразделения ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России «Научно-исследовательский клинический институт педиатрии», г. Москва, Россия, shuroval@mail.ru

Т.В. АЛЕКСЕЕВ,

научный сотрудник Научного центра новых информационных технологий обособленного структурного подразделения ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России «Научно-исследовательский клинический институт педиатрии», г. Москва, Россия, alexeev@pedklin.ru

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОМБУСТИОЛОГИИ

© Б.А. Кобринский, А.М. Акименков, Д.Д. Долотова, А.Н. Путинцев, Н.Н. Шмелева, Л.И. Будкевич, Л.В. Шурова, Т.В. Алексеев, 2014 г.



УДК 004.4:616-001.17

Кобринский Б.А., Акименков А.М., Долотова Д.Д., Путинцев А.Н., Шмелева Н.Н., Будкевич Л.И., Шурова Л.В., Алексеев Т.В. **Информационные технологии в комбустиологии** (ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия)

Аннотация. Статья посвящена вопросам поддержки принятия решений в детской комбустиологии. Представлены возможности электронной скицы — диаграммы для определения площади ожоговой поверхности. Описан программный модуль для оценки послеожоговых рубцов, построенный с использованием вычислительных процедур и на основе экспертных знаний. Также авторами предложена мультимедийная информационно-справочная система, содержащая многообразные сведения в области реабилитации детей с термическими поражениями.

Ключевые слова: системы поддержки принятия врачебных решений, электронная скица, мультимедийная информационно-справочная система, ожоговая травма у детей.

UDC 004.4:616-001.17

Kobrinский B., Akimenkov A., Dolotova D., Putintsev A., Schmeleva N.N., Budkevich L., Schurova L., Alexeev T. **Information technology in burn trauma** (Pirogov Russian National Research Medical University (RNRMU), Moscow, Russia)

Abstract. This article addresses the problem of clinical decision support in pediatric burn trauma. The functionality of electronic skica, the chart for assessment of body surface area affected by a burn, is represented. Authors describe a computer program for diagnostics of burn scars based on computational procedures and expert approach. Multimedia information and reference system, which includes various data in the field of child rehabilitation after burn injury was developed.

Keywords: decision support systems, electronic burn chart, multimedia information and reference system, burns.

Введение

По данным ВОЗ, приведенным в отечественной литературе [6], на термические поражения приходится 6% травм мирного времени. В России ежегодно от ожогов страдают 75–77 тысяч детей, что составляет 33,5–38% от общего числа обратившихся по поводу термической травмы [3].

Исход острой ожоговой травмы зависит главным образом от медицинской помощи, оказанной на догоспитальном этапе и в первые сутки стационарного лечения. Выбор тактики ведения пациента в этот период во многом определяется площадью поверхностных и глубоких ожогов. Ошибки в вычислении площади ожоговой поверхности, которые, согласно различным источникам, наблюдаются примерно в четверти случаев [5, 8], ведут к ухудшению состояния пациента вплоть до летального исхода и обусловлены в основном недостаточным опытом врачей-хирургов в области комбустиологии.

Отдаленные результаты лечения ожоговой раны напрямую зависят от своевременно начатого лечения на этапе реабилитации. Выбор оптимальной схемы лечения зависит от клинко-морфологического типа формирующегося рубца и степени его зрелости. До сих пор самым распространенным способом определения типа рубца является клинический осмотр, который в силу своей субъективности характеризуется высокой частотой ошибок. В связи с вышесказанным поддержка медицинских работников на различных этапах оказания помощи обожженным остается акту-



альным вопросом, одним из способов решения которого является использование информационных технологий.

В настоящее время в высокоразвитых странах разработано немало систем поддержки в данной предметной области. Преимущественно это программы, позволяющие рассчитать площадь ожога и необходимый объем инфузионной терапии (SAGE II [14], BurnCase3D [12], Mersey Burns [15], LiAo BurnsPro [18]), а также приложения для дерматологов в виде электронных атласов и справочно-информационных систем, демонстрирующих изменения на коже (Fitzpatrick's Color Atlas of Dermatology [11], Derm101 [11, 17], VisualDx [16]), в том числе цифровые изображения рубцовых деформаций.

В данной статье описано несколько программных решений, разработанных на базе МНИИ педиатрии и детской хирургии: «Электронная скица», модуль диагностики типа послеожогового рубца и мультимедийная информационно-справочная система «Медицинская реабилитация детей с термическими поражениями».

Электронная скица

В комбустиологии (ожоговой медицине) ведущее место в оценке клинической картины в острый период ожоговой травмы занимает определение площади пораженной поверхности. На основании этого вычисляется требуемый объем инфузионной терапии для восполнения теряемой жидкости, а также различные индексы (Франка, тяжести поражения, риска инфекционных осложнений), используемые для оценки тяжести состояния и прогнозирования течения заболевания. Ряд мероприятий нужно начинать в максимально ранние сроки (по прибытии бригады скорой помощи) и продолжать в последующем в реанимации и в отделении.

Для расчета площади ожоговой поверхности у детей традиционно используется диаграмма Ланда и Браудера [13]. Данная диаграмма представляет собой двухмерную про-

екцию тела ребенка, на которой отмечают пораженные участки и с помощью специальной таблицы, учитывающей изменения пропорций детей с возрастом, вычисляют площадь ожога. В России для подобного графического изображения тела человека существует специальный термин — скица.

Первое приложение, разработанное с целью автоматизировать расчет площади ожога, было реализовано в 2005 году: программный продукт позволял получать более точные данные об общей площади ожога, что способствовало объективизации оценки тяжести состояния пострадавшего ребенка и выбору наиболее адекватных методов лечения [4]. Ввод данных о пораженных участках осуществлялся посредством специальной формы, в которой для каждой анатомической области было предусмотрено отдельное поле. После ввода доли пораженной поверхности для каждой области осуществлялся расчет суммарной площади ожога. Программа не позволяла пользователю работать непосредственно с проекцией и не предусматривала учета объемности человеческого тела, что и было осуществлено авторами в настоящее время. Для этого в вычислении площадей были использованы коэффициенты, учитывающие наклон различных участков тела, что позволило повысить точность вычислений ожоговой поверхности. Этот вариант скицы был реализован в виде графического редактора (рис. 1).

Как видно из рисунка, в графическом редакторе после выбора типа «кисти», цвет которой соответствует какому-либо виду поражения (ожогам различных степеней, донорским участкам, рубцам), возможно «закрашивание» областей произвольного вида на проекции тела ребенка. При работе могут использоваться кисти изменяемого радиуса, а также закрашка целиком отдельных областей. Для удобства «рисования» небольших областей предусмотрено масштабирование рисунка. Программа имеет интуитивно ясный интерфейс.

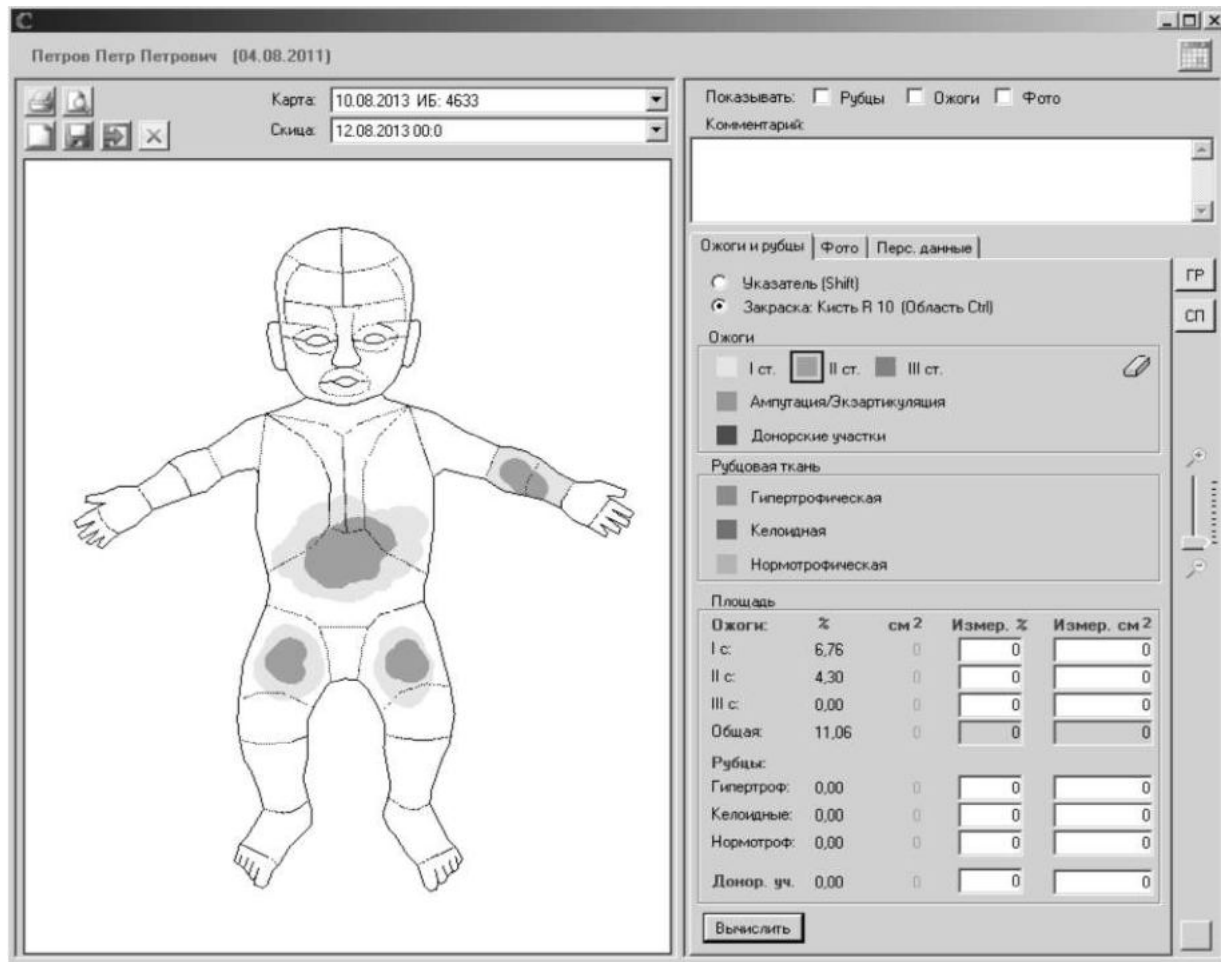


Рис. 1. Интерфейс программы «Электронная скица», в котором осуществляется выделение пораженных областей и последующий расчет площади ожога и возможных донорских участков (вид спереди)

Приложение «Электронная скица» обеспечивает вычисление значения площади в процентах и абсолютных значениях (квадратных сантиметрах) для каждого типа пораженных поверхностей. Расчет площади ожога в квадратных сантиметрах дает возможность вычисления необходимого размера аутодермотрансплантатов для пластического закрытия ран и определения площади возможных донорских участков.

Применение «Электронной скицы» позволяет повысить точность вычисления площади

ожоговой поверхности врачами с разным уровнем квалификации и опыта в области комбустиологии, что способствует улучшению качества оказания медицинской помощи при лечении пациентов с термической травмой.

Для реализации приложения использовалась интегрированная среда разработки Visual Studio и язык программирования C#.

«Электронная скица» может использоваться в автономном варианте или быть интегрирована в электронную медицинскую карту (историю болезни), обеспечивая в обоих слу-





чаях возможность быстрой и удобной передачи полученных данных при дистанционном консультировании, а также хранения данных о площади пораженной поверхности тела на различных этапах лечения в стандартном виде, на что обращают внимание и английские авторы работы по использованию так называемого «Ожогового калькулятора» [10].

Работы по созданию и использованию программ для расчета площади ожоговой поверхности ведутся в разных странах, включая использование 3D-моделей [12, 14, 15 и др.]. Однако не все они позволяют учитывать объемность человеческого тела, за исключением трехмерных, и производить произвольное раскрашивание отдельных областей.

Программные модули для диагностики типа рубцов

В консервативном и хирургическом лечении на этапе реабилитации нуждаются более 80% детей с последствиями ожоговой травмы [2]. Одним из актуальных вопросов лечения детей с последствиями ожоговой травмы является выбор тактики проведения противорубцовых мероприятий. Повышение эффективности лечения может быть достигнуто на основе более точной диагностики типа рубцовой ткани и ее зрелости, что необходимо для выбора оптимальной схемы лечения ожоговых реконвалесцентов. Ряд физиологических особенностей, таких как диспропорция роста рубцовой и неповрежденной кожи с ростом детей, обуславливает необходимость продолжительного наблюдения за формирующимся рубцом.

До сих пор самым распространенным методом оценки типа рубцовой ткани является клинический осмотр. В силу присущей ему субъективности, а также высокой изменчивости клинической картины рубцов в пределах одного типа, ошибки в диагностике типа рубцов случаются в широком диапазоне — от 20 до 80% случаев [7]. Объяснением этого может служить то, что задача наблюдения за детьми в реабилитационный период ложится

на плечи медицинских работников амбулаторных учреждений, не являющихся специалистами в области комбустиологии [1]. Следствием же возможных ошибок является выбор неверной тактики лечения пациента, что ведет к таким неблагоприятным последствиям, как продолжение роста рубца, развитие двигательных и уродующих нарушений, которые нередко становятся причиной социальной дезадаптации пострадавших.

Одним из способов решения названной проблемы является использование диагностических правил для помощи в принятии решений в данной предметной области. Среди множества способов разработки таких алгоритмов принято выделять два основных подхода — на основе методов вычислительной диагностики и на основе знаний высококвалифицированных специалистов.

С целью разработки вычислительного алгоритма диагностики типа рубцовой ткани был применен метод бинарной логистической регрессии. В анализе были использованы данные 109 клинических осмотров рубцов. Значения характеристик рубцовой ткани, оцениваемых по балльной шкале, заносились в специально разработанную форму в рамках созданной специализированной медицинской информационной системы (рис. 2).

При построении алгоритма дифференциальной диагностики 4 типов рубцовой ткани (незрелый, нормотрофический, гипертрофический, келоидный) с помощью бинарной логистической регрессии было сформировано трехступенчатое правило. Для выбора необходимого и достаточного набора независимых переменных при проведении регрессионного анализа использовалась обратная пошаговая процедура.

На первом шаге определялась зрелость рубца. Полученное на этом этапе правило характеризовалась 100%-ной чувствительностью и специфичностью, которые не снижались при уменьшении количества входных переменных вплоть до момента использования в правиле



БАЛЛЬНАЯ ОЦЕНКА РУБЦОВ

Описание области: туловище
Тип рубца: Ранний келоидный

Плотность

- Мягкий
- С участками умеренной плотности
- Умеренной плотности
- Средней плотности
- Плотный
- Очень плотный

Высота рубца

- Не возвышается
- До 0,2 см
- До 0,5 см
- Более 0,5 см
- Более 0,8 см
- Более 1 см

Цвет

- Телесный, гипопигм., гиперпигм., депигм.
- Бледно-розовый
- Ярко-розовый
- Красно-багровый
- Бордовый
- Цианотичный

Эластичность

- Эластичный
- Среднеэластичный
- Малоэластичный
- Неэластичный

Зуд

- Отсутствует
- Слабый
- Умеренный
- Сильный
- Выраженный
- Очень выраженный

Гиперестезия

- Отсутствует
- Сомнительная
- Слабая
- Умеренно выраженная
- Выражена
- Очень выражена с болевыми ощущениями

по экспертному правилу:
Ранний келоидный (13 балл.)
Ранний гипертрофический (5 балл.)
Поздний гипертрофический (5 балл.)

по Бенарному правилу:
Келоидный (p=0,98)

Суммарное количество баллов:
Посчитать 19

Рис. 2. Форма для балльной оценки послеожоговых рубцов

лишь трех переменных — высоты, эластичности и давности рубца. При попытке построить правило, учитывающее только давность рубца и сумму баллов, чувствительность и специфичность снижались до 96 и 98%, соответственно.

На втором шаге определялась вероятность «нормального» или патологического формирования зрелого рубца. При этом было получено правило с $Se = 90,91$ и $Sp = 97,92$, на оптимальном наборе входных переменных, в число которых входили давность рубца и сумма баллов.

При построении зависимости вероятности возможного клинико-морфологического типа от значений суммы баллов и давности рубца было выявлено, что при клинической оценке рубца сумма баллов для зрелых нормотрофических рубцов может принимать значения от 0 до 2 баллов. При сумме баллов от трех и выше можно с уверенностью говорить о том, что сформировавшийся рубец является патологическим.

На третьем шаге рассчитывалась вероятность одного из двух типов патологического рубца: гипертрофического или келоидного. При уменьшении количества входных переменных чувствительность и специфичность не изменялись и составляли 97,4 и 80%, соответственно. Ошибочное отнесение келоидов в группу гипертрофических рубцов имело место в 20% случаев, причиной чего являлось, по-видимому, недостаточное количество наблюдений в выборке (10 зрелых келоидных рубцов), а также характерное для келоидов разнообразие клинической картины. Так как келоидные рубцы, несмотря на то, что встречаются они довольно редко, являются самыми неблагоприятными из всех типов рубцов, подобный уровень ошибок был признан нами недопустимым.

В связи с вышесказанным была предпринята попытка улучшить точность диагностики с помощью правил, основанных на знаниях. Для этого были использованы литературные





источники, подвергнутые потом экспертной оценке. В результате было сформировано первичное дерево признаков, включающее 14 клинических характеристик рубца и их возможные значения (в виде нечетких шкалированных понятий) [9].

В ходе работы когнитолога с экспертом были выделены 6 признаков, наиболее важных для дифференциальной диагностики клинико-морфологических типов рубца (высота рубца, плотность, эластичность, цвет, наличие зуда и гиперэстезии). В последующем, при определении значений для каждого из них, была выявлена значительная неоднородность в пределах одного клинико-морфологического типа, связанная главным образом с изменением клинической картины рубца во времени, то есть в процессе созревания рубца. В связи с этим было принято решение — выполнить разделение типов рубцов на «ранние» и «поздние». В результате было получено 7 клинических групп, соответствующих следующим типам рубцов: незрелый, нормотрофический ранний/поздний, гипертрофический ранний/поздний, келоидный ранний/поздний. Целесообразность выделения «ранних» и «поздних» рубцов объясняется и необходимостью выбора тактики лечения, кардинально отличающейся для созревающих и уже созревших рубцов.

На следующем этапе были определены возможные связи между значениями каждого из шести признаков и типом рубцовой ткани. Всем связям были присвоены коэффициенты, характеризующие диагностическую значимость признака. Таким образом, была сформирована база знаний. Решение о возможном типе рубца принималось на основании анализа сумм коэффициентов — по максимально полученной сумме баллов.

По сравнению с бинарными правилами точность определения значительно повысилась. Все келоидные рубцы при их разделении на ранние и поздние были правильно отнесены к соответствующему клинико-морфологи-

ческому типу. Однако 7 из 38 поздних гипертрофических рубцов были ошибочно определены как нормотрофические и келоидные. При анализе ошибок отнесение четырех случаев гипертрофических рубцов в группу нормотрофических было объяснено экспертом их сходной клинической картиной: в связи с давностью патологического процесса произошла регрессия гипертрофического рубца в нормотрофический (рубец «сдулся», перестал возвышаться над уровнем неповрежденной кожи), хотя при гистологическом исследовании были найдены признаки гипертрофического рубца. В трех случаях гипертрофические рубцы были определены как келоидные вследствие врачебных ошибок, что было выявлено впоследствии при гистологическом исследовании. Так как в дифференциальной диагностике патологических рубцов первоочередной задачей является верное определение именно келоидного типа рубца, применение экспертного правила оказалось предпочтительнее, чем основанного на бинарной регрессии.

Средства для консультативной поддержки в определении типа рубцовой ткани были реализованы с использованием языка Visual Basic for Applications.

Мультимедийная информационно-справочная система по детской комбустиологии

Для обеспечения информационной поддержки врачей, встречающихся с ожоговой травмой у детей в процессе лечения и реабилитации, а также для повышения профессиональной подготовки врачей-комбустиологов была разработана мультимедийная информационно-справочная система (МИСС) «Медицинская реабилитация детей с термическими поражениями».

Информационное обеспечение системы включает структурированный гипертекст со справочными материалами по современным методам реабилитации детей с термической травмой, терминологический словарь, фото-

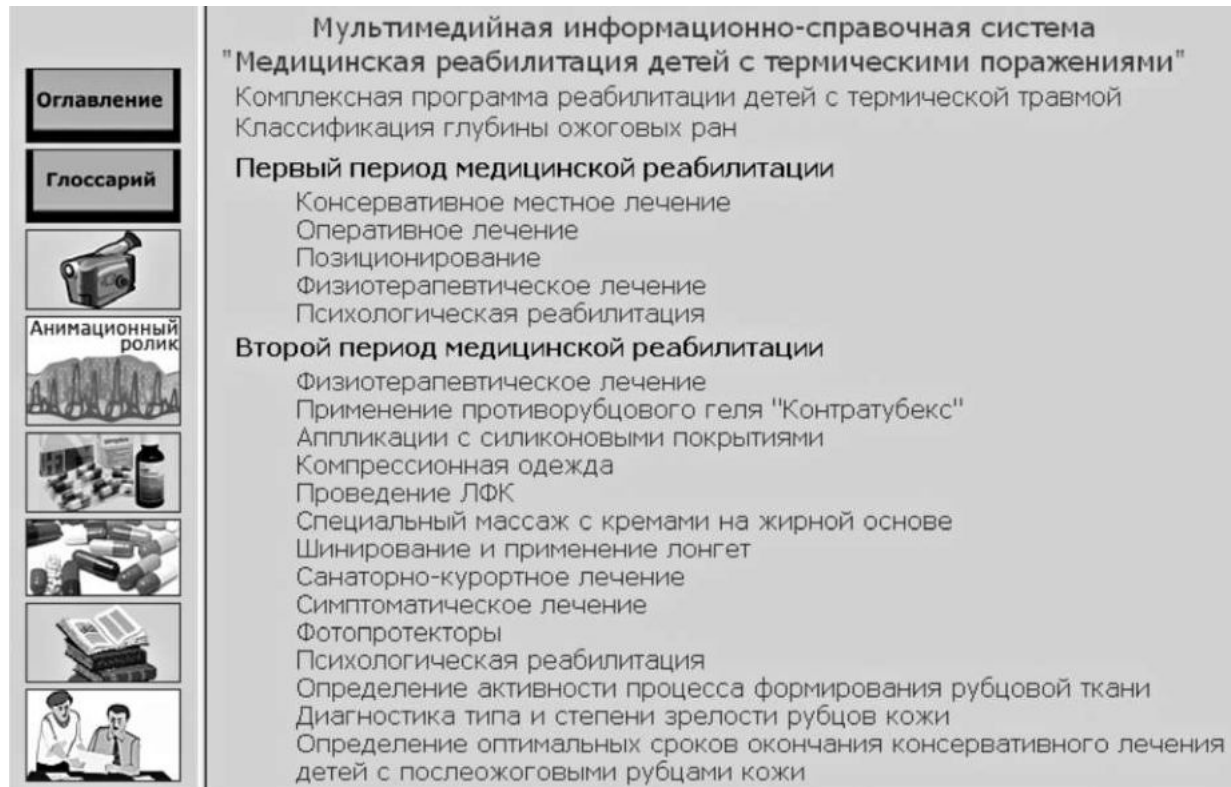


Рис. 3. Начальная страница мультимедийной информационно-справочной системы

графии, рисунки, видеосюжеты и анимационные ролики. Материал системы охватывает все виды профилактики и лечения ожоговых реконвалесцентов в первом и втором периодах медицинской реабилитации.

Период с момента травмы до восстановления кожного покрова («острый период») относится к пребыванию детей с ожогами в стационаре. Информационный материал системы, описывающий этот период медицинской реабилитации, включает следующие разделы:

- консервативное местное лечение;
- оперативное лечение;
- позиционирование;
- физиотерапевтическое лечение;
- психологическая реабилитация.

Второй этап реабилитации начинается после заживления ожоговых ран и выписки ребенка из стационара. Медицинская реабилитация в периоде консервативного противорубцового лечения ожоговых реконвалесцентов заключается в проведении консервативных мероприятий по профилактике и лечению рубцовых деформаций и контрактур. Материал системы, описывающий второй период медицинской реабилитации, включает следующие разделы:

литация в периоде консервативного противорубцового лечения ожоговых реконвалесцентов заключается в проведении консервативных мероприятий по профилактике и лечению рубцовых деформаций и контрактур. Материал системы, описывающий второй период медицинской реабилитации, включает следующие разделы:

- курсы физиотерапии;
- применение специальных мазей и кремов, препаратов силикона;
- лечебный массаж, ЛФК;
- ношение компрессионной одежды;
- шинирование и применение лонгет;
- санаторно-курортное лечение;
- симптоматическое лечение;
- занятия с психологами (рис. 3).

Информация по медицинской реабилитации детей с термическими поражениями





Рис. 4. Страница «Видеосюжеты»

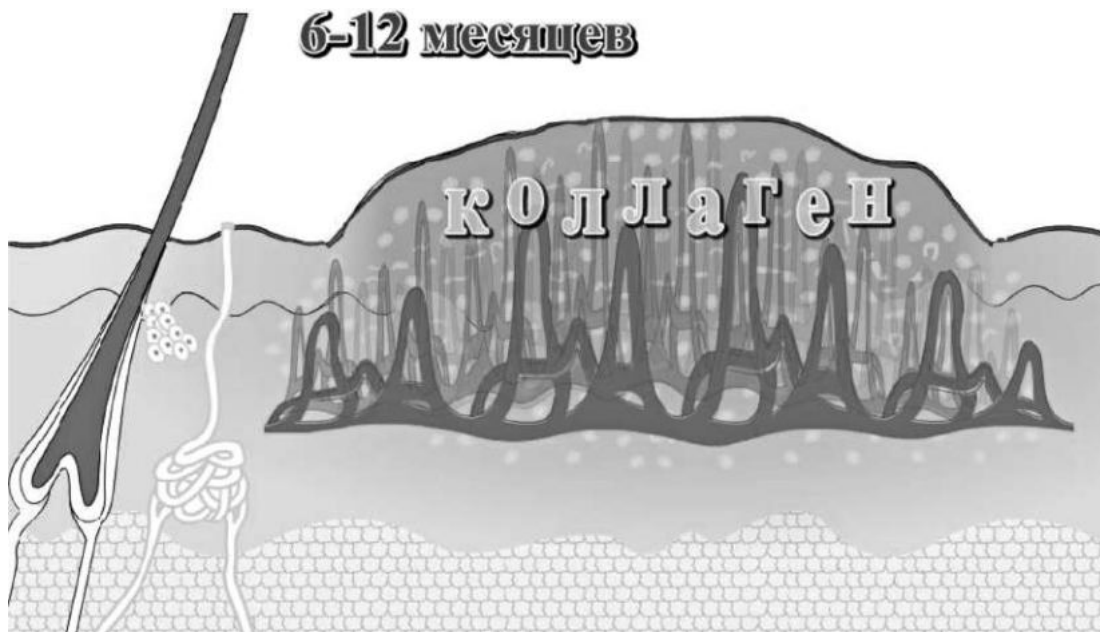


Рис. 5. Страница «Анимационный ролик»



сгруппирована по разделам и оформлена в виде электронного справочника.

Мультимедийная информационно-справочная система предусматривает выполнение следующих функций:

1. Обеспечение доступа к структурированной текстовой информации в интерактивном режиме с использованием алфавитного указателя (словаря) и гиперссылок.

2. Визуализация различных методов медицинской реабилитации с помощью фотографий, таблиц, рисунков, схем, озвученных видеосюжетов и анимационных роликов (рис. 4, 5).

3. Предоставление информации справочного характера по классификации глубины ожоговых ран, шкале степени выраженности клинических признаков рубцовой ткани, применяемым медикаментозным средствам.

Экранные страницы системы сформированы с использованием языка гипертекстовой разметки HTML, программные модули разработаны с использованием языков программирования PHP и JavaScript. Для воспроизведения анимационных роликов в формате SWF используется программный компонент Adobe Flash Player.

Информационно-справочная система может быть использована в локальной компьютерной сети, а также в автономном режиме.

МИСС «Медицинская реабилитация детей с термическими поражениями» имеет дружелюбный пользовательский интерфейс.

Применение данной системы врачами детских лечебных учреждений хирургического профиля в качестве электронного справочника может способствовать повышению эффективности реабилитационных мероприятий в остром периоде ожоговой травмы и на этапе консервативного противорубцового лечения ожоговых реконвалесцентов.

Мультимедийная система «Медицинская реабилитация детей с термическими поражениями» может быть использована в медицинских образовательных учреждениях для повышения профессиональной подготовки врачей-комбустиологов.

Заключение

Разработанный комплекс программных средств, являясь средством компьютерной поддержки принятия решений и справочно-информационным фондом в области детской комбустиологии, ориентирован на:

- оценку площади пораженной поверхности при ожоговой травме в остром и реабилитационном периодах при некотором учете объемности человеческого тела,
- диагностику типа послеожоговых рубцов,
- предоставление необходимой информации в различные этапы лечения и реабилитации термических поражений у детей,
- повышение квалификации врачей в вопросах оказания помощи детям с ожоговой травмой.

ЛИТЕРАТУРА



- 1.** Алексеев А.А., Бобровников А.Э. Местное лечение пострадавших от ожогов в амбулаторных условиях // Медицинский вестник. — 2009. — № 28 (497). — С. 9–10.
- 2.** Баиндурашвили А.Г., Калева Т.А., Афоничев К.А. Профилактика последствий ожогов у детей // В кн. Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. Приложение. Труды X Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы хирургии детского возраста». — 2012. — С. 25–26.





- 3.** Баиндурашвили А.Г., Соловьева К.С., Залетина А.В. Распространенность ожогов у детей, потребность в стационарном лечении, инвалидность//В кн. Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. Приложение. Труды X Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы хирургии детского возраста». — 2012. — С. 26–27.
- 4.** Будкевич Л.И., Старостин О.И., Кобринский Б.А. Информационные технологии в совершенствовании лечения детей с термической травмой//Российский педиатрический журнал. — 2008. — № 3. — С. 22–25.
- 5.** Марковская О.В., Штукатуров А.К. Анализ ошибок в оценке площади ожога и оказании первой медицинской помощи бригадами СМП. — Екатеринбург, 2010. — URL: <http://www.03-ektb.ru/feldsheru/stati>
- 6.** Петров С.В. Общая хирургия: учебник / 3-е изд., перераб. и доп. — СПб: «Лань», 2010. — 768 с.
- 7.** Соболева И.В. Обоснование тактики лечения детей с послеожоговыми рубцами кожи//Автореф. дис... канд. мед. наук. — М., 2007. — 190 с.
- 8.** Старостин О.И. Оптимизация диагностического и лечебного процессов у детей с термическими поражениями на основе информационных технологий//Автореф. дис... канд. мед. наук. — М., 2008. — 170 с.
- 9.** Ярушкина Н.Г. Основы теории нечетких и гибридных систем. — М.: Финансы и статистика, 2004. — 320 с.
- 10.** Berry M.G., Goodwin T.I., Misra R.R., Dunn K.W. Digitisation of the total burn surface area//Burns. — 2006. — Vol. 32. — P. 684–688.
- 11.** Deveau M., Chilukuri S. Mobile applications for dermatology//Seminars in cutaneous medicine and surgery. — 2012. — № 31(3). — P. 174–182.
- 12.** Dirnberger J., Girtzlehner M., Ruhmer M., Haller H., Rodemund C. Modelling human burn injuries in a three-dimensional virtual environment//Studies in health technology and informatics. — 2003. — Vol. 94. — P. 52–58.
- 13.** Lund C.C., Browder N.C. The estimation of areas of burns//Surg Gynaecol Obstet. — 1944. — № 79. — P. 352–358.
- 14.** Neuwalder J.M., Sampson C., Breuing K.H., Orgill D.P. A review of computer-aided body surface area determination: SAGE II and EPRI's 3D Burn Vision//J burn care & rehabilitation. — 2002. — № 23(1). — P. 55–59.
- 15.** Sofos S.S., Pritchard-Jones R., Seaton C. et al. Medical innovation — a starting point for plastic surgeons//Annals of plastic surgery. — 2012. — № 69(3). — P. 225–227.
- 16.** Vardell E., Bou-Crick C. VisualDx: a visual diagnostic decision support tool//Medical reference services quarterly. — 2012. — № 31(4). — P. 414–424.
- 17.** URL: <http://www.derm101.com/mobile-apps/>.
- 18.** URL: <http://www.omesoft.com/>.

**Ф.Н. ПАЛЕЕВ,**

д.м.н., профессор, директор ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт (МОНКИ) им. М.Ф.Владимирского», г. Москва, Россия

А.Н. ГУРОВ,

д.м.н., профессор, заместитель директора МОНКИ по научно-организационной работе, г. Москва, Россия, gurov1@monikiweb.ru

Е.Ю. ОГНЕВА,

руководитель Управления здравоохранением, г. Серпухов Московской области (МО), Россия

УПРАВЛЕНИЕ ВНУТРЕННИМ КОНТРОЛЕМ КАЧЕСТВА МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ НА ОСНОВЕ СОЗДАННОЙ В МОНКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ОТКРЫТОСТИ РАБОТЫ И В СООТВЕТСТВИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМИ ПРИНЦИПАМИ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ИСО

УДК 616-07:004

Палеев Ф.Н., Гуров А.Н., Огнева Е.Ю. Управление внутренним контролем качества медицинской помощи на основе созданной в МОНКИ информационной системы мониторинга открытости работы и в соответствии с международными принципами менеджмента качества ИСО (ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт (МОНКИ) им. М.Ф.Владимирского», г. Москва, Россия; Управление здравоохранением, г. Серпухов Московской области (МО), Россия)

Аннотация. Отрабатываемая в МОНКИ методология оценки внутреннего контроля качества медицинской помощи с учетом открытости и доступности информации о работе клиник института на Интернет-сайте МОНКИ (www.monikiweb.ru) и обратной связи с потребителями медицинских услуг, отражающей удовлетворенность пациентов, оказанной помощью, соответствует международным принципам менеджмента качества ИСО и является надежным, эффективным инструментом в оценке качества и доступности медицинской помощи в тех случаях, когда стандарт выполнен и результат достигнут; стандарт выполнен, а результат не достигнут; стандарт не выполнен, а результат достигнут; стандарт не выполнен и результат не достигнут.

Ключевые слова: информационная система внутреннего контроля качества, открытость и удовлетворенность пациентов медицинской помощью.

UDC 616-07:004

Paleev F.N., Gurov A.N., Ogniova E.Yu. Regulation of the inner control of the medical aid quality based on the information system of medical work monitoring according to the world quality management using Information Assessment System (IAS) (The State Budgetary Moscow Regional Clinical and Research Institute (MONIKI) n.a. M.F. Vladimirovsky, Moscow, Russia; The Health department of the town Serpukhov of the Moscow Region, Serpukhov, Russia)

Abstract. Monitoring of the MONIKI methodology of inner control of the medical aid quality on condition that the information about clinics work is open and available [see internet site (www.monikiweb.ru)] and the working feedback with patients is present, reflects patients' satisfaction corresponding to the international principles of quality management IAS being are liable and efficient instrument to assess the availability and quality of medical aid in cases when the standard is met and the result is gained; the standard is met but the result isn't received; the standard isn't met but the result is reached; and the standard isn't met and the result isn't gained.

Keywords: information assessment system, open medical aid, satisfaction of patients.





Как известно, система управления качеством медицинской помощи основывается на принципах планирования, организации, мотивации и контроля за качеством оказания медицинской помощи. При этом под качеством медицинской помощи понимается совокупность характеристик, отражающих своевременность оказания медицинской помощи, правильность выбора методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации при оказании медицинской помощи, степень достижения запланированного медицинскими стандартами результата [1].

Внутренний контроль качества и безопасности медицинской деятельности устанавливает общие организационные и методические принципы выявления отклонений в процессе оказания медицинской помощи от установленных порядков и стандартов, причин их возникновения и выработке мер по предотвращению отклонений в дальнейшем.

Целью внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности является обеспечение прав пациентов на получение необходимого объема и надлежащего качества медицинской помощи в медицинских организациях в соответствии с установленными порядками и стандартами оказания медицинской помощи.

В существующей международной системе менеджмента качества ИСО 9001.2000, наряду с восемью основными принципами менеджмента качества «Ориентация на потребителя», «Лидерство руководства», «Вовлечение работников», «Процессный подход», «Системный подход к менеджменту», «Постоянное улучшение», «Принятие решений, основанных на фактах» и «Взаимно выгодные отношения с поставщиками», особое внимание в управлении процессами в организации для достижения заданных конечных результатов уделяется «усилению удовлетворенности потребителя» [2].

В Московском областном научно-исследовательском клиническом институте (МОНИКИ) им. М.Ф. Владимирского в последнее время

особое внимание уделяется открытости и доступности информации о МОНИКИ, наличию и доступности обратной связи с пациентами-потребителями услуг в клиниках института. С этой целью создан новый Интернет-сайт МОНИКИ www.monikiwe.ru, а также вся необходимая для этого информация размещается на www.zdravmo.ru и www.bus.gov.ru [3].

МОНИКИ выполняет функции многопрофильного клинического центра Московской области, институт ежегодно в 30 клиниках оказывает стационарную помощь около 25 тыс. пациентов из Подмосковья с наиболее сложными видами заболеваний. Осуществляет более 16 тыс. операций с использованием самых современных хирургических технологий, которые не могут быть выполнены в медицинских организациях Московской области, в том числе: операции на сердце и крупных сосудах, на почках и головном мозге, реконструктивные ортопедические вмешательства, микрохирургические операции на органе зрения, гортани, челюстно-лицевой области, сложные эндоскопические операции на органах грудной и брюшной полости и др. В консультативном отделе института ежегодно регистрируется более 240 тыс. посещений.

В клиниках МОНИКИ при оказании специализированной и высокотехнологичной медицинской помощи применяются федеральные стандарты медицинской помощи, а в отдельных случаях, для заболеваний, по которым пока нет федеральных стандартов, схемы лечения (протоколы), которые утверждены приказами Министерства здравоохранения Московской области.

Оказание медицинской помощи в соответствии с федеральными медицинскими стандартами приводит к изменению объемов финансирования по некоторым статьям расходов, особенно увеличиваются расходы на медикаменты (на 30–50%), что позволяет улучшить обеспечение клиник МОНИКИ необходимыми лекарственными средствами, изделиями медицинского назначения и в целом способствует:



— повышению качества оказываемой медицинской помощи посредством внедрения и более широкого применения современных диагностических и лечебных технологий;

— своевременности диагностики и профилактики осложнений заболеваний;

— повышению экономической доступности оказания медицинской помощи;

— повышению результативности лечения, что в конечном итоге приводит к снижению показателей летальности, смертности, инвалидности и значительному улучшению удовлетворенности пациентов результатами лечения.

Качество лечения пациентов в МОНИКИ, получающих помощь по федеральным стандартам в стационаре, оценивается на основе изучения истории болезни и заполнения специальных «карт качества лечения». Результаты анализа данных этих карт сравниваются с соответствующими порядками и стандартами и обрабатываются с использованием различных компьютерных программ [4].

В качестве показателей качества и безопасности медицинской деятельности для отделений МОНИКИ, используются:

- соблюдение требований порядков и стандартов медицинской помощи;
- отсутствие обоснованных жалоб;
- необоснованная госпитализация;
- необоснованные отказы в госпитализации;
- досуточная летальность (не должна возрастать);
- количество зарегистрированных случаев внутрибольничной инфекции (не должно возрасти по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года);
- хирургическая активность (не должна уменьшиться по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года);
- летальность в стационаре (не должна возрасти по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года, этот критерий лучше использовать для межквартального или полугодового анализа).

Система оценки деятельности медицинских работников, участвующих в оказании медицинской помощи, как составная часть системы оценки качества работы МОНИКИ включает показатели, которые оформлены приказом «О критериях оценки деятельности медицинского персонала и реализации принципа оплаты труда, ориентированного на результат», которые ежемесячно рассматриваются на врачебной комиссии и представляются для последующего утверждения директору МОНИКИ.

В институте для контроля оптимальных производственных показателей осуществляется работа по социальному мониторингу общественного мнения. Круглосуточно работает телефон «Горячая линия». Регулярно проводятся встречи руководства института с пациентами. На Интернет-сайте МОНИКИ (www.monikiweb.ru) опубликована анкета для изучения мнения пациентов. Регулярно осуществляется анонимное анкетирование больных в стационаре и консультативно-диагностическом отделе (КДО). В целом удовлетворенность качеством медицинской помощи составляет более 85%.

Основной при оценке объемов, сроков, качества и условий предоставления медицинской помощи, в том числе оценки своевременности ее оказания, правильности выбора методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации, является оценка степени достижения запланированного результата (выздоровление, улучшение, нормализация клинико-лабораторных показателей, стабилизация процесса, достижение ремиссии заболевания и др.) [5].

Наряду с этим, большое значение имеет также оценка удовлетворенности пациентов оказанной медицинской помощью, которая нами проводится в связи с изучением качества их жизни, связанного со здоровьем, так как в ряде случаев только сам пациент может определить, что хорошо, а что плохо, при оценке своего состояния.

Под качеством жизни (КЖ), связанным со здоровьем, понимают интегральную характери-





стику физического, психологического, эмоционального и социального состояния пациента, основанную на его субъективном восприятии.

В нашем исследовании качество жизни, связанное со здоровьем, исследовалось в основном с использованием опросника SF-36 и его аналогов, процедура пересчета шкал которых наиболее адаптирована к клинической практике.

При создании информационной системы для внутреннего контроля качества медицинской помощи на основе созданной в МОНИКИ системы оценки открытости и удовлетворенности пациентов проведенным лечением в соответствии с международными принципами менеджмента качества ИСО исходили из того, что

— программные комплексы для оценки объемов, сроков, качества и условий предоставления медицинской помощи широко отработаны и применяются специалистами территориальных фондов обязательного медицинского страхования (ТФОМС), медицинских организаций (МедО) и страховых медицинских организаций (СМО) в ходе ведомственного и вневедомственного контроля качества;

— качество жизни, связанное со здоровьем, оценивается по характеристикам, связанным и не связанным с заболеванием, что позволяет дифференцированно определять влияние болезни и проводимого лечения по стандартам на состояние больного;

— постоянный мониторинг состояния больного и качества его жизни, связанного со здоровьем, позволяет выявлять те или иные изменения и в случае необходимости проводить коррекцию лечения;

— оценка качества жизни, связанного со здоровьем, сделанная самим больным, — важный показатель его общего состояния. Данные о качестве жизни, наряду с традиционным врачебным заключением, позволяют составить более полную картину болезни и прогноз ее течения.

Все опросники для изучения качества жизни, связанного со здоровьем, заполнялись пациентами лично до начала лечения и после лечения, так как результаты исследования КЖ, ориентированные только на точку зрения врача, обобщающего как данные лабораторно-инструментальных исследований, так и собственные впечатления, оказываются недостаточными для всесторонней оценки результатов лечения, включающей не только физиологические константы, но и психологические, социальные и духовные аспекты жизни больного. Опросники заполнялись по группам больных на основе принципов рандомизированного контролируемого исследования и обрабатывались на основе созданного для этого прикладного статистического программного комплекса.

Структурно-логическая схема информационной системы для мониторинга качества медицинской помощи и качества жизни, связанного со здоровьем, у пациентов, получающих лечение по стандартам, представлена на *рисунке 1*.

Для установления взаимосвязи выявленных в процессе проведения внутреннего контроля качества медицинской помощи нарушений выполнения стандартов, показателей качества, связанного со здоровьем, жизни и удовлетворенности пациентов, использовались методы математической статистики. Статистическая достоверность оценивалась по критерию *t*-Стьюдента. Результаты для анализа принимались, если уровень значимости различий $p \leq$ (не превышал) 0,05 (5%). Обычно это является основанием заключить, что с вероятностью в 95% взаимосвязь установлена. В противном случае ($p > 0,05$) взаимосвязь признавалась статистически недостоверной и не подлежала содержательной интерпретации.

Разработанная информационная система для мониторинга качества медицинской помощи и качества жизни, связанного со здоровьем, на основе удовлетворенности пациентов позволяет устанавливать взаимо-

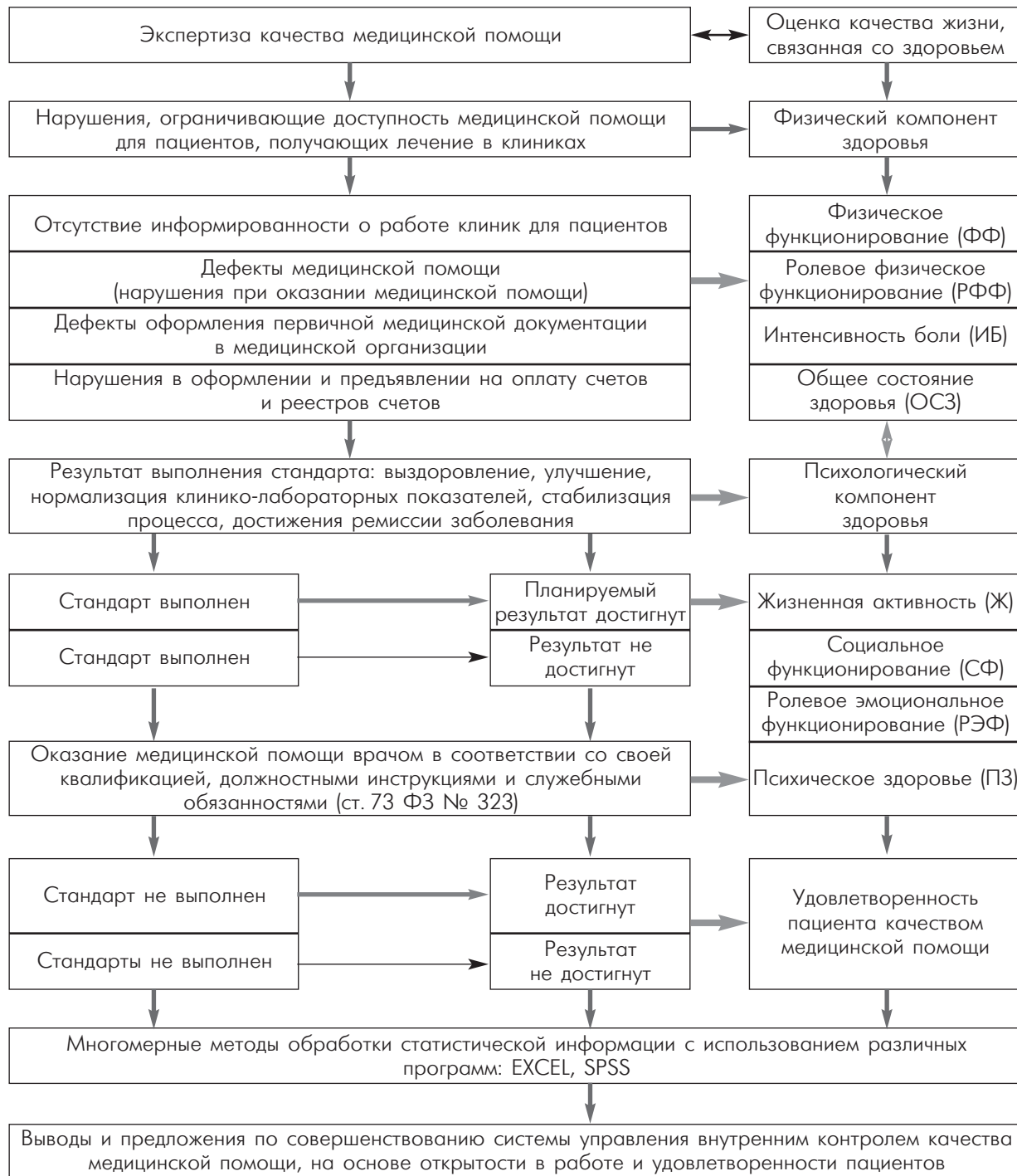


Рис. 1. Структурно-логическая схема информационной системы для мониторинга качества медицинской помощи и качества жизни, связанного со здоровьем, на основе созданной в МОНИКИ системы мониторинга открытости работы и удовлетворенности пациентов





связи между результатами выполнения медицинских стандартов, КЖ и удовлетворенностью пациентов при различных вариантах: стандарт выполнен и результат достигнут; стандарт выполнен, а результат не достигнут; стандарт не выполнен, а результат достигнут; стандарт не выполнен и результат не достигнут, а также между выявленными в процессе внутреннего контроля качества медицинской помощи дефектами и нарушениями, с одной стороны, и показателями качества жизни, связанного со здоровьем и удовлетворенностью пациентов, с другой.

Проводимая работа по внутреннему контролю качества медицинской помощи на основе созданной в МОНИКИ системы открытости работы, наличия и доступности обратной связи с потребителем услуг — важнейший компонент современной клинической

практики, поскольку субъективная оценка пациентом своего состояния может способствовать принятию правильных решений о применении тех или иных методов профилактики, диагностики и лечения заболеваний.

Отрабатываемая в МОНИКИ методология оценки внутреннего контроля качества медицинской помощи с учетом открытости и доступности информации о работе клиник института и обратной связи с потребителями медицинских услуг, отражающей удовлетворенность пациентов оказанной помощью, заметно упрощается и не требует много времени в связи с применением специальной информационной системы, что соответствует международным принципам менеджмента качества ИСО, является надежным и эффективным инструментом в оценке качества и доступности медицинской помощи.

ЛИТЕРАТУРА



1. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».
2. Руководство по применению стандарта ИСО 9001:2000 в области здравоохранения//Серия книг и брошюр «Дом качества». — Выпуск 11 (20). — М., 2012. — 110 с.
3. Об организации работы по формированию независимой системы оценки качества работы государственных (муниципальных) учреждений, оказывающих услуги в сфере здравоохранения//Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 31 октября 2013 г. № 810а.
4. Гуров А.Н., Огнева Е.Ю. Организация мониторинга качества и эффективности работы по реализации программы модернизации здравоохранения в Московской области//Менеджмент качества в сфере здравоохранения и социального развития. — 2011. — № 4(10). — С. 52–55.
5. Об утверждении Порядка организации и проведения контроля объемов, сроков, качества и условий предоставления медицинской помощи по обязательному медицинскому страхованию//Приказ ФФОМС от 01.12.2010 № 230.

**О.М. КУЗЬМИНОВ,**

к.м.н., доцент, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Россия, kuzminov@bsu.edu.ru

Е.В. СОТНИКОВА,

заведующая отделением гипербарической оксигенации, Белгородская городская клиническая больница №1, г. Белгород, Россия

И.В. ЛОКИНСКАЯ,

заведующая терапевтическим отделением, Белгородская городская клиническая больница №1, г. Белгород, Россия

МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ И ОБРАБОТКИ КЛИНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ЭКСПЕРТИЗЫ КАЧЕСТВА ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

УДК 616-07:004

Кузьминов О.М., Сотникова Е.В., Локинская И.В. *Модель организации и обработки клинической информации для экспертизы качества лечебно-диагностического процесса (Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Россия; Белгородская городская клиническая больница №1, г. Белгород, Россия)*

Аннотация. Важной задачей клинического управления является проведение экспертизы качества медицинской помощи. Автоматизация данной предметной области позволяет осуществлять мониторинг качества проведения лечебно-диагностического процесса с целью его своевременной коррекции. Предложена модель организации и обработки информации в клинической базе данных для реализации данного ресурса. Модель представляет собой определенным образом организованную реляционную базу данных, обеспечивающую возможность интерактивного сравнения перечня и количества медицинских услуг и лекарственных средств, предоставляемых больному и рекомендованных стандартом оказания медицинской помощи.

Ключевые слова: клиническое управление, экспертиза качества медицинской помощи, оптимизация лечебно-диагностического процесса.

UDC 616-07:004

Kuzminov O.M., Sotnikova E.V., Lokinskaya I.V. *Model of organization and clinical information processing for quality assessment of diagnostic and treatment (Belgorod State National Research Institute, Belgorod, Russia; Belgorod Municipal clinical hospital №1, Belgorod, Russia)*

Abstract. An important task in the clinical examination management is the assessment of medical care quality. This domain automation allows to monitor the quality of the diagnostic and treatment process with a view on the timely correction. A model of organization and information processing in clinical database for this resource was offered. The model represents a certain way an organized relational database to allow for interactive comparison of the list and the number of medical services and medicines to provide the patient for and the recommended standard of care.

Keywords: clinical examination management, the assessment of medical care quality, the diagnostic and treatment process optimization.

В основе организации эффективной и качественной медицинской помощи лежит клиническое управление. В связи с расширением ресурсов электронного здравоохранения открываются новые возможности в области информационных технологий, направленных на оптимизацию этого направления. Теоретические и практические положения клинического управления разра-





ботаны и изложены в монографии В.И. Стародубова, Т.К. Луговкиной. Авторы подчеркивают значимую роль информационных технологий в этом аспекте: «...клиническое управление — это способ организации клинической практики, основанный на использовании информационных технологий для целей контроля рационального расходования ресурсов, качества и объемов бесплатной медицинской помощи» [6].

Немаловажным элементом клинического управления является экспертиза качества медицинской помощи. Разработка методов анализа и экспертизы качества медицинской помощи является в настоящее время актуальной задачей как у нас в стране, так и за рубежом [3, 4, 5, 8, 9]. Контроль качества медицинской помощи наиболее актуален в таких областях здравоохранения, как соблюдение медицинских технологий (выполнение врачебного процесса), оптимальность использования ресурсов, минимизация риска травм и заболеваний в результате медицинских вмешательств, удовлетворенность потребителя (пациента) медицинским обслуживанием [5, 8]. В настоящее время разрабатываются различные компьютерные программные продукты, позволяющие решать задачи системы клинического управления. Они призваны координировать и интегрировать компоненты клинического управления, обеспечивать технологичность и функциональность взаимодействия электронных медицинских записей и стандартов оказания медицинской помощи [10].

Экспертиза качества медицинской помощи «...в рамках клинического управления предполагает анализ информации о клиническом диагнозе и соответствующем ему объеме диагностики и лечении, представленной в формализованном виде» [6]. «Важным условием управления клинической практикой на основе информационных технологий является наличие устойчивых информационных связей между клиническим диагнозом и объемом оказания медицинской помощи» [6]. Подробно методология и автоматизированные техноло-

гии экспертизы качества медицинской помощи рассмотрены в работах В.Ф. Чавпецова, С.М. Михайлова, М.А. Карачевцевой [1, 3, 8].

Имеется опыт внедрения программ клинического аудита качества лечебно-диагностического процесса, который предусматривает разработку технологических карт и индикаторов качества ведения пациента на всех этапах оказания медицинской помощи [4]. Данный подход обеспечивает высокое качество экспертизы, но он трудоемок, поэтому применим преимущественно для выборочных, определенно регламентируемых случаев. Как отмечают сами же авторы, система требует участия в процессе высококвалифицированных экспертов и на текущем этапе невозможно ее автоматизация.

В связи с этим актуальной является разработка методов мониторинга качества медицинской помощи конкретному больному, позволяющая обеспечить широкий охват случаев клинической практики, а также приблизить контролирующий процесс непосредственно к лечащему врачу для решения задач самоконтроля.

Одним из направлений решения данных задач является возможность анализа и обработки электронных медицинских записей, обеспечивающих лечебно-диагностический процесс, организация их в базы данных и сопоставление со стандартами оказания медицинской помощи. Основным объектом контроля при этом является лечебно-диагностический процесс, а его участниками (субъектами) могут быть как контролирующие органы, так и непосредственный организатор лечебно-диагностического процесса — лечащий врач.

1. Лечебно-диагностический процесс и управление качеством медицинской помощи как предметная область информатизации

Одной из задач внедрения в клиническую практику стандартов оказания медицинской



помощи является возможность проведения экспертизы качества конкретному больному. Экспертиза качества медицинской помощи (КМП) конкретному больному «предусматривает сопоставление ее со стандартами, которые, как правило, содержат унифицированный набор и объем диагностических и лечебных мероприятий, а также требования к срокам и результатам лечения при конкретных нозологических формах болезни» [7]. «Эксперт во время проведения экспертизы качества лечебно-диагностического процесса в обязательном порядке оценивает полноту и своевременность диагностических мероприятий, адекватность выбора и последовательности лечебных мероприятий, правильность и точность постановки диагноза; выявляет дефекты и их причины; готовит рекомендации по устранению и предупреждению выявленных недостатков» [7].

Необходимость анализа больших объемов клинических случаев требует внедрения автоматизированных систем, позволяющих проводить мониторинг качества оказания медицинской помощи, выявлять истории болезни для углубленной экспертизы, а также проводить оперативный контроль организации лечебно-диагностического процесса на уровне субъекта оказания медицинской помощи — лечащего врача.

Для решения поставленной задачи проведен анализ данной предметной области, а также выделены основные информационные объекты, обеспечивающие лечебно-диагностический процесс и его экспертизу качества. Анализ позволил определить три основные группы информационных объектов, необходимых для реализации лечебно-диагностического процесса и оценки качества медицинской помощи конкретному больному.

В первую группу входят объекты, соответствующие конкретному событию клинической практики. Содержат исчерпывающие сведения о пациенте и оказанной ему медицинской помощи. На основе их оформляется история

болезни в электронном или бумажном виде, где отражены все основные аспекты и этапы лечебно-диагностического процесса применительно к конкретному больному. В общем виде эти объекты можно обозначить как «Пациент», «Физикальное обследование больного», «Лабораторные и инструментальные методы исследования больного», «Клинический диагноз больного» и «Лечебные назначения».

Во вторую группу входят информационные объекты в формализованном виде, представляющие собой медико-экономический стандарт (МЭС). Структура медицинского стандарта содержит сведения для идентификации модели пациент, а также среднее количество медицинских услуг и лекарственных средств, рекомендованных в соответствующих случаях. Модель пациента связывает диагноз больного и эталонный набор медицинских услуг и лекарственных назначений, рекомендованных в определенной ситуации. Сопоставление клинического случая и стандарта оказания медицинской помощи позволяет оценить полноту проведенных медицинских услуг и является главной составляющей экспертизы качества медицинской помощи конкретному больному. Информация о перечне проведенных услуг содержится в протоколах лабораторных и инструментальных обследований, а также в описании статуса больного (каждый клинический симптом, выявлен при физикальном обследовании в процессе оказания простой медицинской услуги).

Третью группу составляют базовые информационные объекты, являющиеся инструментами обеспечения лечебно-диагностического процесса и клинического управления. Они представляют собой своего рода отдельные базы данных. Это, например, «Формуляр лекарственных средств», «Номенклатура работ и услуг в здравоохранении», «Формализованные симптомы заболеваний», «Формализованный клинический диагноз». Указанные объекты являются, в частности, источниками создания электронных медицинских



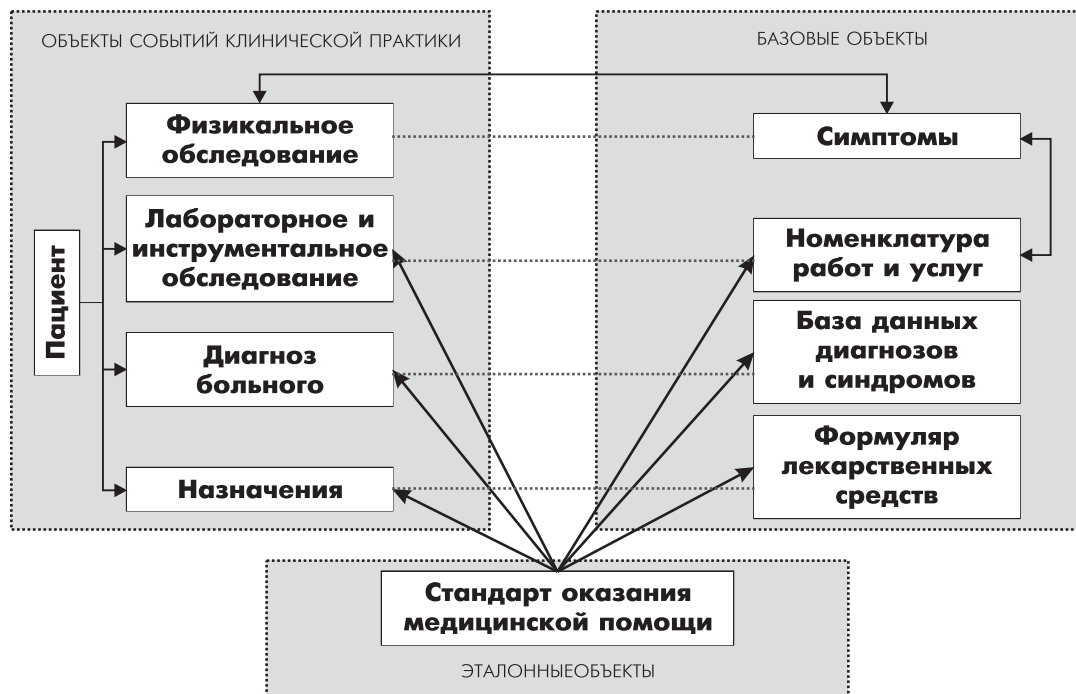


Рис. 1. Группы информационных объектов, обеспечивающих лечебно-диагностический процесс и его экспертизу качества

записей, а также базой знаний, которая используется для организации и реализации лечебно-диагностического процесса.

Все объекты находятся друг с другом в определенных взаимосвязях. Анализ информационных объектов данной предметной области и связей между ними позволил представить их в наглядной форме (рис. 1).

Основными информационными объектами, относящимися к событиям клинической практики, являются: «Физикальное обследование» (описание состояния больного в виде осмотра, дневников наблюдения, консультаций), «Лабораторное и инструментальное обследование», «Диагноз больного», «Назначения» (план лечения, лист назначения). Объекты относятся к конкретному пациенту, отражают все этапы лечебно-диагностического процесса и в совокупности обеспечивают наполнение электронной истории болезни. Обезличенный реквизитный состав для них содержит-

ся в группе базовых объектов: «Симптомы», «Номенклатура работ и услуг», «База данных диагнозов и синдромов», «Формуляр лекарственных средств». Очевидно, что формализация их имеет большое значение в деле стандартизации электронной истории болезни и созданию единого информационного пространства.

Эталонные объекты — это «Стандарты оказания медицинской помощи». Содержат модель пациента, а также перечень и количество медицинских услуг и лекарственных средств, рекомендованных в данном клиническом случае. Реквизитный состав эталонных объектов также заимствован из базовых объектов.

Все информационные объекты как первой, так и второй группы имеют функциональную связь со стандартом оказания медицинской помощи посредством реквизитного состава. Эта связь может быть прямой (в большинстве случаев) или опосредованной, как в случае

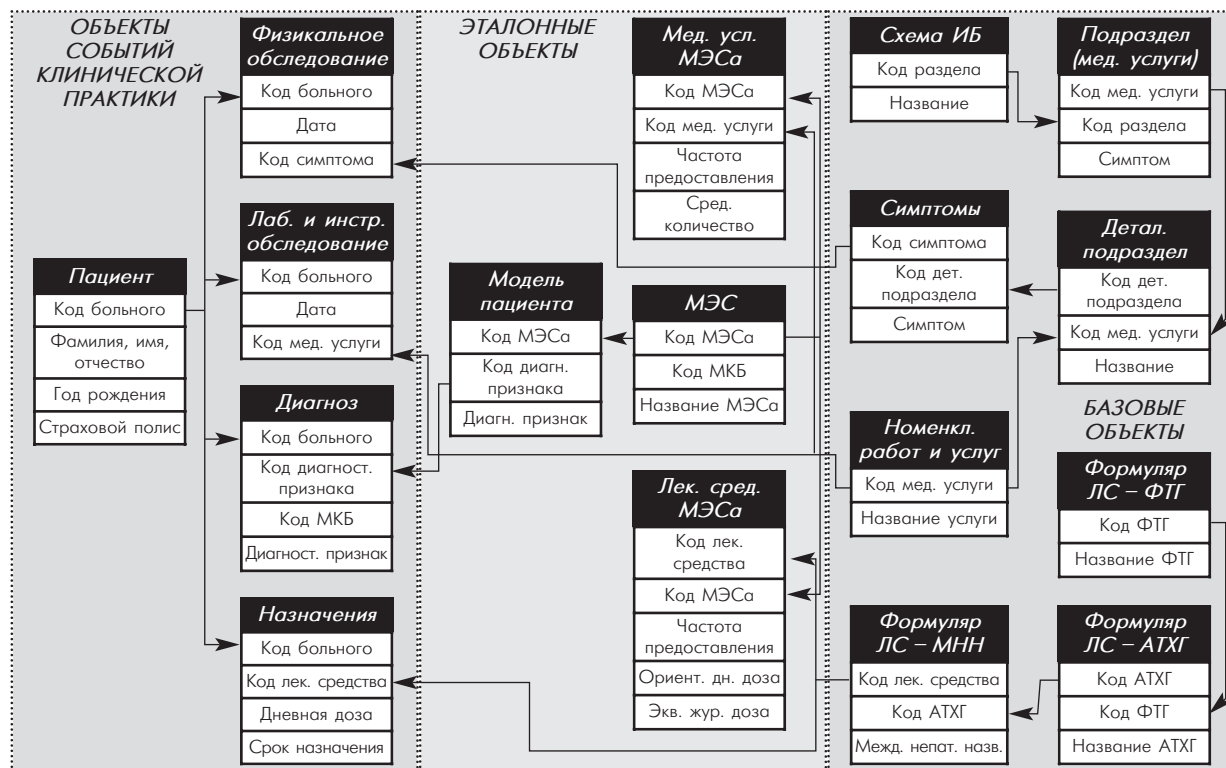


Рис. 2. Модель клинической базы данных для обеспечения лечебно-диагностического процесса и мониторинга его качества

цепи объектов: «Физикальное обследование» — «Симптомы» — «Номенклатура работ и услуг» — «Стандарт оказания медицинской помощи» (рис. 1). Отдельный клинический симптом содержит в себе в скрытом или явном виде сведения о медицинской услуге, с помощью которой он выявлен (клинический симптом кореллирует простой медицинской услуге). То есть электронные записи о состоянии пациента указывают на перечень предоставленных ему простых медицинских услуг.

Общий реквизитный состав во всех трех группах информационных объектов дает возможность автоматически сопоставлять их друг с другом и проводить анализ полноты оказания медицинской помощи. Для реализации этого ресурса вся необходимая и вспомогательная клиническая информация должна быть организованной в единую реляционную

базу данных, учитывающую специфику предметной области.

2. Информационно-логическая модель и организация базы данных для обеспечения мониторинга качества организации лечебно-диагностического процесса

Для создания информационно-логической модели базы данных, обеспечивающей лечебно-диагностический процесс и его управление, разработаны и созданы реляционные таблицы основных информационных объектов. Информационные объекты в зависимости от внутреннего содержания могут включать одну или несколько таблиц. Организация базы данных, а также связи между реляционными таблицами изображены на рис. 2.



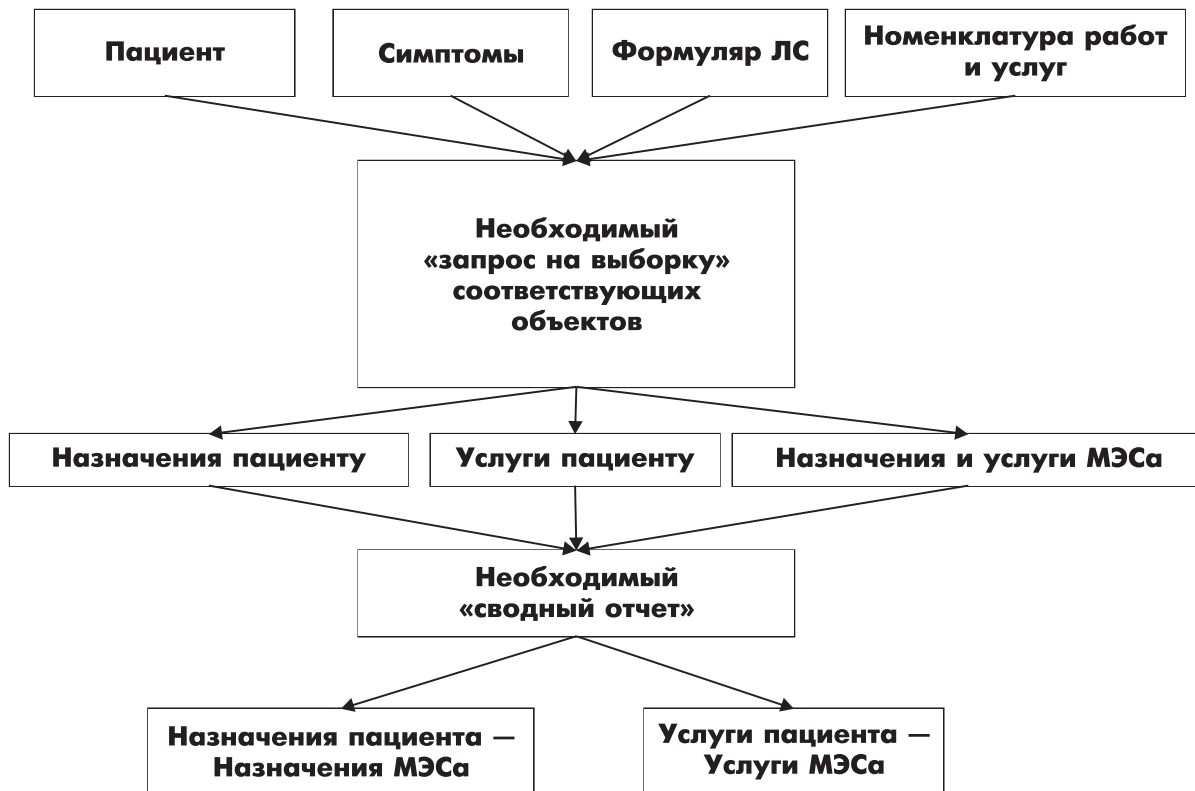


Рис. 3. Функционально-технологическая схема автоматизированного мониторинга качества медицинской помощи

Предложенная модель позволяет полностью или частично автоматизировать процесс создания разделов электронной истории болезни, а также контролировать соответствие проводимых услуг и назначений стандарту оказания медицинской помощи. В процессе работы создаются электронные записи, которые формируют необходимые разделы клинических документов: осмотр больного, дневники наблюдений, медицинский диагноз, лист врачебных назначений, план лабораторных и инструментальных исследований и т.д. Электронные записи помещаются в соответствующие реляционные таблицы, далее формируются необходимые запросы и создаются формы для требуемых медицинских документов и интерактивного анализа клинических данных.

3. Функционально-технологическая модель автоматизации мониторинга качества организации лечебно-диагностического процесса

Разработанная модель реализована и апробирована с использованием прикладной системы управления базами данных Microsoft Access. Последовательность работы с базой данных осуществляется следующим образом. Клинический статус больного (осмотр, дневники) заполняется с помощью формализованных шаблонов базы данных симптомов заболеваний. Своей структурой она обеспечивает кореллированность между выявленными клиническими симптомами и оказанными медицинскими услугами. Клинический диагноз формализуется в соответствии с общепринятыми

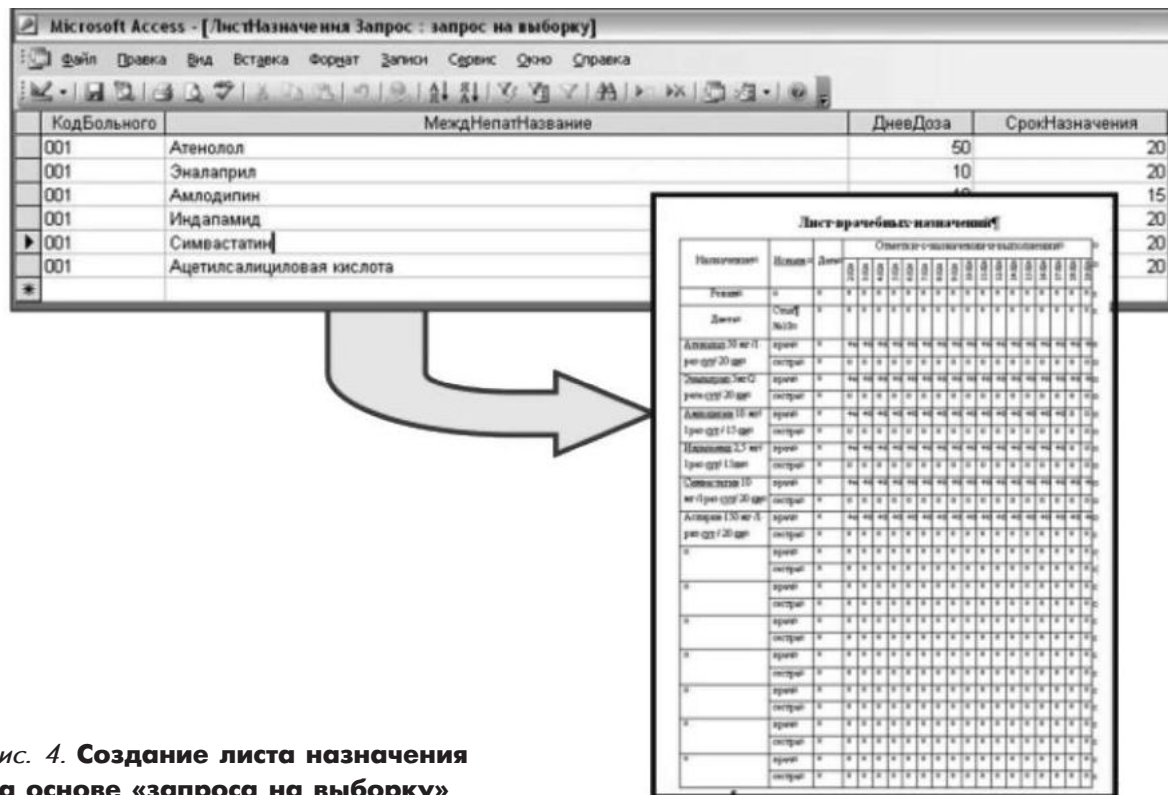


Рис. 4. Создание листа назначения на основе «запроса на выборку»

правилами, что обеспечивает его связь с «моделью пациента» стандарта оказания медицинской помощи. Препараты, назначенные больному, записываются в соответствии с формуляром лекарственных средств, который также систематизирован в соответствии со стандартом оказания медицинской помощи. Функционально-технологическая схема обработки и модификации информации в разработанной базе данных изображена на рис. 3.

На основе записей в реляционных таблицах могут быть созданы необходимые запросы и пользовательские формы разделов истории болезни. Реквизитный состав объектов, относящихся как к пациенту, так и к медицинскому стандарту, берется из базовых объектов, что дает возможность в последующем создавать перекрестные запросы на выборку и проводить сравнение информационных объектов друг с другом по качественным и количественным характеристикам. Результаты интерактив-

ного анализа объектов сравнения можно представить как в виде сводных отчетов, так и диаграмм. Это существенно облегчает анализ данных, а также обеспечивает наглядный мониторинг состояния контролируемого объекта, в рассматриваемом случае — перечень и количество медицинских услуг и лекарственных средств, предоставленных пациенту в рамках лечебно-диагностического процесса.

В представленной технологии «запрос на выборку» из таблиц объектов событий клинической практики и базовых объектов (реляционные таблицы «Пациент», «Назначения», «Формуляр лекарственных средств») позволяет автоматически формировать лист назначения (рис. 4).

Аналогично реквизитный состав из таблиц «Пациент», «Физикальное обследование», «Симптомы» позволяет создать запрос для формирования таких разделов истории болезни, как первичный осмотр, дневники.



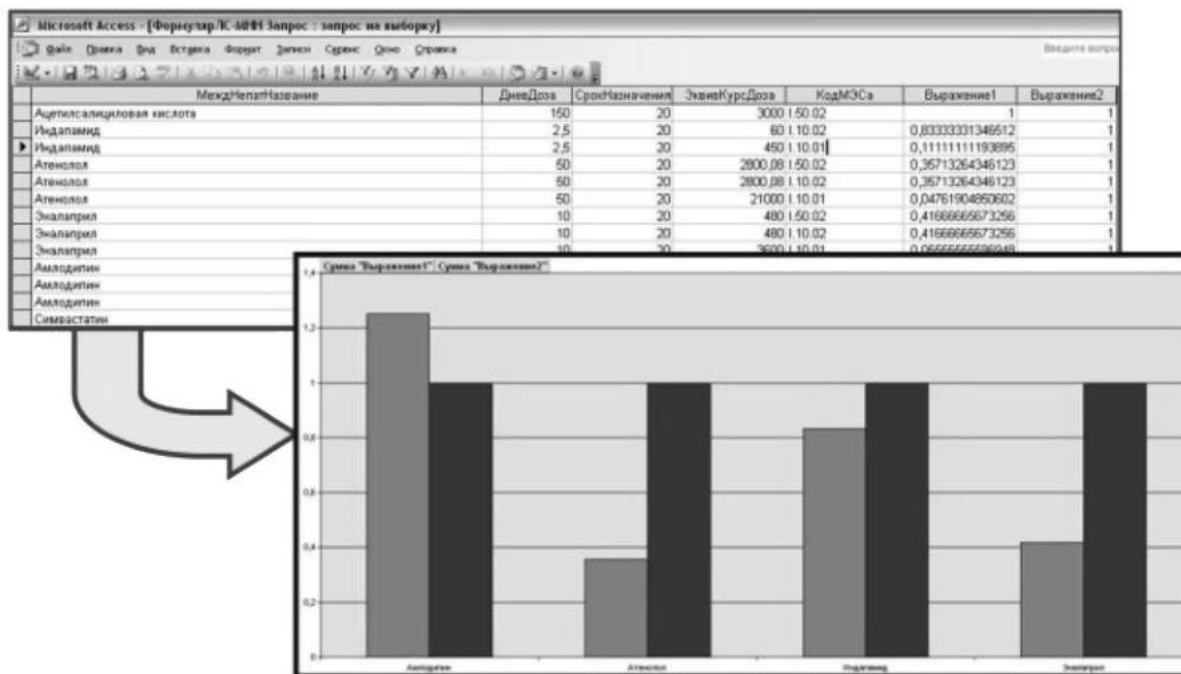


Рис. 5. Сводная диаграмма, отражающая эквивалентную курсовую дозу, рекомендованную медицинским стандартом, и курсовую дозу пациента

При этом имеется возможность создать сводный отчет для формирования раздела «Обоснование диагноза», где автоматически создается ранжированный список вероятных клинических синдромов для поддержки диагностических решений (подробно об этом изложено в отдельных работах [2].)

На основе реляционных таблиц «Назначение», «Лекарственные средства МЭС», «Формуляр лекарственных средств» реализуется запрос для сопоставления рекомендуемых и назначенных фармакологических препаратов. Результаты подобного запроса можно представить в виде сводного отчета или диаграммы, что существенно облегчает интерактивный анализ данных (рис. 5).

При этом легко отследить у пациента превышение курсовой дозы для отдельных лекарственных средств (первая пара столбцов) или ее недостаточность (вторая, третья и четвертая пары) (рис. 5). На основании полученных

данных можно принять решение о коррекции назначений или документировать обоснование выбранной тактики лечения.

На рис. 6 демонстрируется последовательность создания сводных диаграмм о перечне и среднем количестве простых медицинских услуг, оказанных пациенту и рекомендованных медицинским стандартом. Перечень услуг выводится на основе электронных записей о клинических симптомах, содержащихся в записях при документальном оформлении первичного осмотра больного, и дневников последующих наблюдений. На рисунке приведены диаграммы в различные сроки ведения пациента. Можно наблюдать увеличение количества оказанных услуг по мере появления новых записей в электронной истории болезни. В данном примере врач может проводить коррекцию организации лечебно-диагностического процесса, акцентируя усилия на необходимых медицинских услугах.

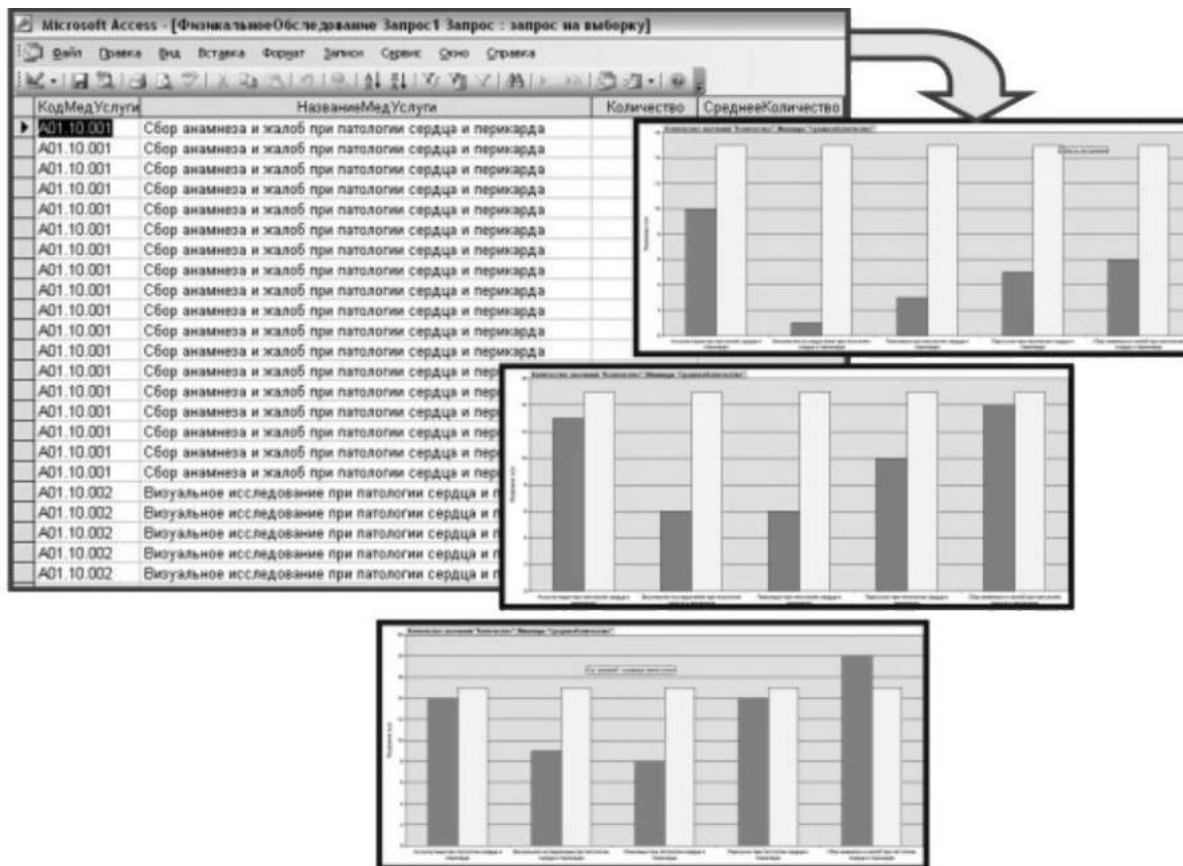


Рис. 6. Сводная диаграмма среднего количества услуг, рекомендованных медицинским стандартом, и услуг, оказанных пациенту

Выводы

Экспертиза качества медицинской помощи — важный ресурс эффективного клинического управления организацией лечебно-диагностического процесса. Автоматизация данной предметной области позволяет осуществлять мониторинг соответствия лечебно-диагностических назначений медицинскому стандарту и при необходимости своевременно вносить коррективы. Для реализации данного ресурса предложены модель организации клинической базы данных и технология обработки информации в рамках компьютеризации лечебно-диагностического процесса.

Модель представляет собой реляционную базу данных, обеспечивающую возможность

интерактивного анализа перечня и количества медицинских услуг и лекарственных средств, предоставленных больному и рекомендованных стандартом оказания медицинской помощи в конкретной ситуации. Сопоставление обеспечивается единым реквизитным составом информационных объектов, относящихся к пациенту и стандарту оказания медицинской помощи. Используемые реквизиты содержатся в базовых информационных объектах, таких как перечень клинических симптомов, номенклатура услуг и работ в здравоохранении, формуляр лекарственных средств.

В целях стандартизации электронной истории болезни и создания единого информа-





ционного пространства в работе апробированы принципы стандартизации и формализации таких ресурсов обеспечения лечебно-диагностического процесса, как формуляры лекарственных средств, номенклатура работ и услуг в здравоохранении, стандарты оказания медицинской помощи, перечни симптомов, синдромов, нозологических форм.

Модель автоматизирует процесс контроля качества оказания медицинской помощи и повышает его оперативность. Позволяет выявлять и предупреждать дефекты медицинской помощи, связанные с отступлением от медицинского стандарта. Модель реализована и апробирована в рамках прикладной системы управления базами данных.

ЛИТЕРАТУРА



- 1.** Карачевцева М.А. Научно-теоретическое обоснование методологии экспертизы качества медицинской помощи//Автореф. дис. ...д.м.н. — С.Пб., 2004. — 48 с.
- 2.** Кузьминов О.М., Пятакович Ф.А., Якунченко Т.И. Информационная система диагностики патологических синдромов на основе полинома третьей степени//Врач-аспирант. — 2010. — № 4(41). — С. 55–60.
- 3.** Михайлов С.М. Научно-практическое обоснование процесса непрерывного улучшения качества медицинской помощи в учреждениях здравоохранения//Автореф. дис. ...д.м.н. — С.Пб., 2004. — 48 с.
- 4.** Назаренко Г.И., Замиро Т.Н., Михеев А.Е., Кабаенкова Г.С., Юрченко С.Г., Малых В.Л., Гулиев Я.И. Система контроля качества и эффективности оказания медицинской помощи пациенту Медицинского центра Банка России. — Институт программных систем РАН, Исследовательский центр медицинской информатики, Россия, г. Переславль-Залесский, 2007. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://skif.pereslavl.ru/psi-info/interin/interin-publications/control.pdf> (Дата обращения 06.12.2013).
- 5.** Принципы обеспечения качества. Отчет о Совещании ВОЗ, Барселона 17–19 мая 1983 г.//Пер. с англ. ВОЗ. Европ. регион. бюро. Отчеты и исследования. — М: Медицина, 1991. — 27 с.
- 6.** Стародубов В.И., Луговкина Т.К. Клиническое управление: теория и практика. — М.: Медицина, 2003. — 192 с.
- 7.** Управление качеством медицинской помощи. — Самарский государственный медицинский университет. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://edu.samsmu.ru/mod/resource/view.php?id=313> (Дата обращения 14.01.2014).
- 8.** Чавпецов В.Ф., Михайлов С.М., Карачевцева М.А. Автоматизированная технология экспертизы качества медицинской помощи: Структура, результаты и перспективы применения. — СПб, 2007. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.lckk.ru/publications/mr/ate/index.php?print=Y#c1> (Дата обращения 06.12.2013)
- 9.** Ahn S., Huff S.M., Kim Y., Kalra D. Quality metrics for detailed clinical models//Int. J. Med. Inform. — 2012. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23089521> (Дата обращения 06.12.2013г.)
- 10.** Clinic management system. — Wikipedia. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://en.wikipedia.org/wiki/Clinic_management_system (Дата обращения 06.12.2013).

**Е.П. КАКОРИНА,**

д.м.н., профессор кафедры организации здравоохранения и информации Первого московского медицинского университета им. И.М. Сеченова, г. Москва, Россия

Е.В. ОГРЫЗКО,

д.м.н., зав. отделением медицинской статистики ФБГУ ЦНИИОИЗ, г. Москва, Россия

Т.М. АНДРЕЕВА,

к.м.н., вед. научный сотрудник ФБГУ ЦИТО им. Н.Н. Приорова, г. Москва, Россия

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТАТИСТИКИ ТРАВМАТИЗМА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УДК 61:001.92

Какорина Е.П., Огрызко Е.В., Андреева Т.М. *Информационное обеспечение статистики травматизма в Российской Федерации* (Первый московский медицинский университет им. И.М. Сеченова, г. Москва, Россия; ФБГУ ЦНИИОИЗ, г. Москва, Россия; ФБГУ ЦИТО им. Н.Н. Приорова, г. Москва, Россия)

Аннотация. Представлены отчетные формы федерального и отраслевого статистического наблюдения, содержащие информацию по травматизму, и дано их краткое описание. Проанализирована медико-статистическая информация, представленная в отчетных формах. Предложены пути по совершенствованию сбора информации, включая использование единой терминологии, ликвидацию дублирования данных и тщательное ведение отчетной документации.

Ключевые слова: травматизм, формы статистического наблюдения, статистика травм.

UDC 61:001.92

Kakorina E.P., Ogryzko E.V., Andreeva T.M. *Information Provision of Trauma Statistics in Russian Federation* (I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia; Federal Research Institute for Health Organization and Informatics of Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation, Moscow, Russia)

Abstract. Register of injury forms for federal and regional statistic survey are presented and briefly described. Medical and statistic information is analyzed. Ways for improvement of information collection including unified terminology, liquidation of data duplication and accurate registration of statistic documentation.

Keywords: traumatism, forms of statistic survey, injury statistic.

Введение

Травматизм по своему влиянию на медико-демографическую ситуацию в стране является приоритетной проблемой. Традиционно значимость различных классов болезней и заболеваний оценивают на основе данных о смертности. В 2012 г. в структуре смертности населения Российской Федерации внешние причины составили 10,2%, занимая третье место после болезней системы кровообращения (55,4%) и новообразований (15,3%). Однако среди лиц молодого и трудоспособного возраста удельный вес смертности от травм и отравлений значительно выше. Так, среди населения трудоспособного возраста доля внешних причин как причина смерти достигла 28,4%. Среди дет-

ского населения (от 0 до 17 лет включительно) внешние причины в структуре смертности составили 23,5% и заняли первое место.

Травмы и некоторые другие последствия воздействия внешних причин оказывают огромную экономическую нагрузку на всю систему здравоохранения и общество в целом. В течение последних лет только в структуре временной утраты трудоспособности травмы занимают третье место по числу случаев и второе место по числу дней нетрудоспособности. Так, в 2012 г. в структуре временной нетрудоспособности травмы по числу случаев составили 11,1%. Первое место заняли болезни органов дыхания, включая острые респираторные заболевания (36,0%), второе место — заболевания костно-мышечной систе-



мы (14,1%). Число дней временной потери трудоспособности в результате травм составило 18,0%, а в связи с заболеваниями органов дыхания — 23,4%, занявшими первое место.

Данные медицинской статистики являются необходимым и единственным источником для планирования развития медицинской помощи при травмах, а также для разработки и проведения профилактических программ, направленных на предупреждение и снижение травматизма.

Цель исследования — анализ отчетных форм федерального и отраслевого статистического наблюдения в аспекте обеспечения информацией органов управления здравоохранением по травматизму.

Материалы и методы

В настоящее время официальная статистика обладает данными о травмах и некоторых других последствиях воздействия внешних причин, а также о состоянии травматологической помощи населению. Эта информация содержится в следующих ежегодных отчетных формах: №№ 7-травм, 12, 14, 14-ДС, 16-ВН, 17, 19, 30, 31, 40, 41,47, 53, 54, 57, 1-Дети (здрав) (табл. 1).

Информация, представленная в отчетных формах, обрабатывается автоматизированной системой «Медстат» отделением медицинской статистики ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России.

Краткое описание отчетных форм

Статистические данные, содержащиеся в отчетных формах статистического учета, могут быть сгруппированы в отдельные блоки.

Первый блок содержит сведения о распространенности травматизма среди населения страны.

Отчетная форма федерального статистического наблюдения № 57 «Сведения о травмах, отравлениях и некоторых других последствиях воздействия внешних причин» формируется на основе обращений пострадавших в результате травм в лечебно-профилактические

учреждения. Все травмы распределяются по полу, видам травматизма, характеру повреждений и возрастным группам (взрослые 18 лет и старше и дети 0–17 лет включительно).

Детский травматизм включает бытовой, уличный, транспортный (всего, в том числе автодорожный), школьный, спортивный, прочий.

Травматизм у взрослых (18 лет и старше) содержит сведения о производственных травмах и травмах, не связанных с производством. Производственные травмы в свою очередь подразделяются на травмы, полученные в промышленности, в сельском хозяйстве, в результате транспортных происшествий (всего, в том числе автодорожные) и прочих причин. Травмы, не связанные с производством, делятся на бытовые, уличные, транспортные (всего, в том числе автодорожные) и прочие.

В отчетной форме федерального статистического наблюдения № 7-травматизм «Сведения о травматизме на производстве и профессиональных заболеваниях» содержится информация о числе пострадавших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более и о числе пострадавших, погибших в результате производственной травмы.

В «Отчет о медицинском наблюдении за лицами, занимающимися физической культурой и спортом» (форма № 53) включена информация о лицах, получивших травмы, в том числе потребовавшие госпитализации, во время спортивно-массовых мероприятий.

В отчетной форме № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации» представлено общее количество травм, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин в четырех возрастных группах: дети в возрасте 0–14 лет включительно, дети в возрасте 15–17 лет включительно, взрослые в возрасте 18 лет и старше и взрослые старше трудоспособного возраста. Эта форма представлена двумя разрезами: все население, в



Таблица 1

Годовые отчетные формы федерального и отраслевого статистического наблюдения

№ п/п	Отчетная форма	Название отчетной формы
1	Отчетная форма № 57 утверждена Постановлением Госкомстата России от 29.06.1999 № 49	«Сведения о травмах, отравлениях и некоторых других последствиях воздействия внешних причин»
2	Отчетная форма № 12 утверждена Приказом Росстата от 14.01.2013 № 13	«Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации»
3	Отчетная форма № 14 утверждена Приказом Росстата от 14.01.2013 № 13	«Сведения о деятельности стационара»
4	Форма отраслевой статистической отчетности № 14-ДС утверждена Приказом Минздрава России от 30.12.2002 № 49	«Сведения о деятельности дневных стационаров лечебно-профилактических учреждений»
5	Отчетная форма № 16-ВН утверждена Постановлением Госкомстата России от 29.06.1999 № 49	«Сведения о причинах временной нетрудоспособности»
6	Отчетная форма № 17 утверждена Приказом Росстата от 14.01.2013 № 13	«Сведения о медицинских и фармацевтических работниках»
7	Форма отраслевой статистической отчетности № 40 утверждена Приказом Минздравсоцразвития России от 02.12.2009 № 942	«Отчет станции (отделения), больницы скорой медицинской помощи»
8	Отчетная форма № 30 утверждена Приказом Росстата от 14.01.2013 № 13	«Сведения о медицинской организации»
9	Отчетная форма № 47 утверждена Приказом Росстата от 14.01.2013 № 13	«Сведения о сети и деятельности медицинских организаций»
10	Отчетная форма № 7-травм утверждена Приказом Росстата от 19.06.2013 № 216	«Сведения о травматизме на производстве и профессиональных заболеваниях»
11	Форма отраслевой статистической отчетности № 53 утверждена Приказом Минздравсоцразвития России от 26.08.1994 № 182	«Отчет о медицинском наблюдении за лицами, занимающимися физической культурой и спортом»
12	Отчетная форма № 31 утверждена Приказом Росстата от 28.01.2009 № 12	«Сведения о медицинской помощи детям и подросткам-школьникам»
13	Отчетная форма № 41 утверждена Приказом Росстата от 21.06.2013 № 220	«Сведения о доме ребенка»
14	Отчетная форма № 54 утверждена Приказом Минздрава России от 13.09.1999 № 342	«Отчет врача детского дома, школы-интерната о лечебно-профилактической помощи детям»
15	Отчетная форма № 19 утверждена Приказом Росстата от 31.12.2011 № 483	«Сведения о детях-инвалидах»
16	Отчетная форма № 1-Дети (здрав) утверждена Постановлением Росстата от 01.04.2005 № 25	«Сведения о численности беспризорных и безнадзорных несовершеннолетних, помещенных в лечебно-профилактические учреждения»





том числе сельское. Отдельно выделены студенты высших учебных заведений. Для всех возрастных групп имеется информация о диспансерном наблюдении за пострадавшими.

Форма № 31 «Сведения о медицинской помощи детям и подросткам-школьникам» представляет информацию о числе травм, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин у детей первого года жизни.

В отчетной форме № 41 содержится информация о травмах, зарегистрированных у детей, в том числе у детей в возрасте до 1 года, воспитывающихся в Домах ребенка.

В отчетной форме № 54 регистрируются травмы, полученные детьми, воспитывающимися в детском доме, школе-интернате.

В отчетной форме «№ 1-Дети (здрав)» включена информация о травмах, зарегистрированных у беспризорных и безнадзорных несовершеннолетних, помещенных в лечебное учреждение.

Второй блок отчетных форм предоставляет информацию об организации травматологической помощи пострадавшим.

В отчетной форме № 30 «Сведения о медицинской организации» представлены сведения о числе травматолого-ортопедических отделений (кабинетов) и объеме выполненной работы врачами травматологами-ортопедами амбулаторно-поликлинических учреждений.

В форме № 14 «Сведения о деятельности стационара» представлены сведения о госпитализированных больных, пострадавших в результате травм, отравлений и других последствий воздействия внешних причин. Информация характеризует пострадавших отдельно по следующим возрастным группам: дети в возрасте 0–17 лет, взрослые в возрасте 18 лет и старше, а также взрослые старше трудоспособного возраста.

В данной форме регистрируется также число госпитализированных больных, пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП), из них умерших: всего, в том числе в первые 0–30 суток, из них в первые 0–7 суток.

В разделе «хирургическая работа учреждения» имеется информация об операциях, выполненных при травмах костей таза, около- и внутрисуставных переломах, на позвоночнике, на челюстно-лицевой области.

В отчетной форме № 47 «Сведения о сети и деятельности медицинских организаций» содержатся данные о работе специализированных ожоговых и травматологических коек для взрослых и детей. В этой форме имеется также информация о врачебных штатных должностях и физических лицах в медицинских организациях в целом, в том числе в поликлинике (амбулатории), диспансере, консультации. В этой отчетной форме содержатся сведения о коечном фонде (ожоговые, травматологические, ортопедические койки), что позволяет рассчитать обеспеченность населения этими видами коек, определить уровень госпитализации, среднюю длительность пребывания и среднюю занятость в году.

Форма № 40 «Отчет станции медицинской помощи» содержит информацию о числе ДТП, на которые выезжали автомобили скорой медицинской помощи, и числе пострадавших в ДТП, которым оказана медицинская помощь. При этом регистрируется число погибших в ДТП как на месте происшествия, так и по пути следования в стационар. В форме представлены данные о времени доезда до места ДТП, а также времени, затраченном на один выезд. Отражена деятельность хирургическо-травматологических бригад, включая число выездных бригад и число больных, которым оказана помощь.

В отчетной форме № 14-ДС «Сведения о деятельности дневных стационаров лечебно-профилактического учреждения» имеются сведения о деятельности и коечном фонде (ожоговые и травматологические койки для взрослых и детей) дневного стационара как в больничных, так и амбулаторно-поликлинических учреждениях.

Сведения о кадровом потенциале врачей травматологов-ортопедов, помимо формы № 47, представлены в форме № 17 «Сведения о медицинских и фармацевтических работниках». В ней содержится информация



о числе физических лиц врачей по специальности «травматология и ортопедия». Кроме того, представлены данные о квалификации врачей травматологов-ортопедов.

В отчетной форме «Сведения о причинах временной нетрудоспособности» (№ 16-ВН) отражена информация о числе дней и случаев временной нетрудоспособности в результате травм, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин. Сведения включают общее количество трудовых потерь и в результате наиболее распространенных травм (поверхностные травмы, переломы черепа и лицевых костей, внутричерепные травмы, переломы верхних и нижних конечностей, вывихи и растяжения). Информация разделена по полу и возрастным группам с 15 до 60 лет и старше с интервалом в 5 лет.

В отчетной форме № 19 «Сведения о детях-инвалидах» дана информация о детях, получивших инвалидность вследствие тяжелых травматических повреждений. Сведения представлены по полу и возрастным группам (0–4 года; 5–9 лет; 10–14 лет; 15–17 лет; 0–17 лет).

Таким образом, в настоящее время сведения о травмах и состоянии травматологической помощи населению, которая содержится в 16 статистических отчетных формах, включает информацию, касающуюся амбулаторной и госпитализированной травмы, обеспеченности населения специализированными койками и врачами травматологами-ортопедами.

Анализ данных, представленных в отчетных формах

Основным источником информации о травмах и некоторых других последствиях воздействия внешних причин является форма № 57. Данные, представленные в этой форме, позволяют оценивать уровень травматизма среди различных групп населения. Однако форма № 57 отражает заболеваемость, сформированную исключительно по обращаемости населения за медицинской помощью. В связи с этим по различным причинам, включая доступность

амбулаторно-поликлинической помощи, существует определенный недоучет травм. Это связано с тем, что пострадавшие с легкими повреждениями могут не обращаться за медицинской помощью. Кроме того, пострадавшие, которым была оказана помощь врачами скорой медицинской помощи или врачами в приемном отделении больницы, не нуждающиеся в госпитализации или отказавшиеся от госпитализации, могут не обращаться в лечебно-профилактические учреждения. Врачи частных практик, как правило, не в полной мере отчитываются о своей работе по утвержденным формам государственной статистической отчетности.

Учет раненых и погибших в результате дорожно-транспортных происшествий (ДТП) медицинские организации ведут на основе учетных форм №№ 40, 14, 57. Однако данные, представленные в этих формах, практически не сопоставимы. Так, в форме № 40 зарегистрировано число пострадавших в результате ДТП и число погибших (на месте происшествия и по пути следования в стационар), но нет сведений о числе госпитализированных. В форме № 57 представлены данные о пострадавших, требующих амбулаторного лечения. Часть пострадавших, получивших лечение в стационаре, обращается в амбулаторную сеть для долечивания. С большой долей вероятности можно утверждать, что они регистрируются как впервые обратившиеся. В этом отношении сведения о пострадавших в ДТП и получивших лечение в стационарных условиях (форма № 14) являются более достоверными. Тем не менее, и эта форма не отражает всех госпитализированных лиц, пострадавших в ДТП, так как ведомственные и негосударственные медицинские организации не предоставляют свои сведения в единую базу данных. В Российской Федерации государственная статистическая отчетность о числе ДТП, а также пострадавших (погибших и раненых) ведется в автоматизированном режиме органами внутренних дел, поэтому в числе погибших по данным МВД и Минздрава имеются значительные расхождения [1].





Помимо недоучета травм, наблюдается неправильное кодирование повреждений с учетом требований МКБ, что приводит к получению искаженной структуры травматизма по его видам. Так, в 2012 г. в трети регионов страны доля бытовых травм среди взрослого населения достигала 85%, а в ряде регионов в разряд «Прочие» было отнесено свыше 10% повреждений. В разделе «Травмы, связанные с производством» деление повреждений по видам травматизма в связи с изменением экономических отношений в обществе стало неинформативным. До 40% травм, полученных в связи с производственной деятельностью, относятся к графе «Прочие».

При сопоставлении отчетных форм выявлены различия в терминологии травм, что затрудняет проведение анализа или делает его недостоверным. Так, в форме № 57 существуют графы «Транспортные травмы, в том числе автодорожные», а в формах №№ 14 и 40 выделены травмы «Дорожно-транспортные».

Для повышения достоверности информации о травматизме необходимо пересмотреть инструкции по заполнению отчетных форм с добавлением условий внутри- и межформенного контроля для проверки представленных данных и приведения к единой терминологии.

Обсуждение

Одна из задач отчетных форм, содержащих информацию о травматизме, — это показать масштабность проблемы, которая приносит огромный экономический ущерб в результате потери здоровья, и реально вывести проблему травматизма в ранг приоритетных. По показателю DALY (годы жизни с учетом нарушения здоровья) травмы занимают одно из первых мест среди всех других заболеваний [2]. В проблеме травматизма не совсем корректно рассматривать изолированно данные о смертности, необходимо оценивать в совокупности фатальные и нефатальные травмы. В пирамиде, впервые предложенной Heinrich для характеристики производственных травм, соотношение фаталь-

ных, тяжелых и легких травм было 1 : 29 : 300 [3]. В настоящее время все чаще для наглядности все травмы изображаются в виде пирамиды, на верхушке которой расположены фатальные травмы, ниже находятся травмы, потребовавшие госпитализации, и в основании пирамиды расположены травмы, лечение которых проводилось амбулаторно. Размер и форма пирамиды отражает величину и сущность травматизма. Фатальные травмы представляют верхушку проблемы, но недостаток информации о госпитализированной и особенно амбулаторной травме приводит к недооценке общего бремени травматизма [4]. В 2009 г. в Европейской базе данных это соотношение составляло 1 : 28 : 268 [5], по данным информационной системы SMARTRISK (Канада) — 1 : 15 : 227 [6]. В 2011 г. по данным медицинской статистики ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава Российской Федерации соотношение фатальных, госпитализированных и амбулаторных травм составило 1 : 11 : 67. Такое соотношение может быть обусловлено рядом причин: недоучетом амбулаторных травм или высоким уровнем смертности в результате травм, или в совокупности этими двумя причинами.

Для проведения целенаправленной работы по предупреждению травматизма необходимы данные не только о характере повреждений, но и выделение отдельных возрастных групп пострадавших (для выявления групп риска), месте и обстоятельствах получения травмы. Существующие формы этим требованиям не отвечают. Если в 70-х годах прошлого века СССР была единственной страной, в которой существовала официальная отчетная форма об амбулаторных травмах, то в настоящее время информация о всей совокупности травм и других несчастных случаях собирается в большинстве стран мира на более высоком уровне. Это позволяет выделить основные причины повреждений, которые нуждаются только в амбулаторном лечении или которые требуют госпитализации, и проводить целенаправленные профилактические мероприятия. Если продолжать использовать бумажный носитель информации



и идти по пути внесения дополнительной информации, то форма должна значительно увеличиться в объеме, что неизбежно приведет к увеличению ошибок. Кроме того, изменения должны быть внесены и в другие формы. Так, форма № 14 предоставляет информацию только о числе госпитализированных, при этом расшифровка характера повреждений строго ограничена, а причина травм остается неизвестной. Данные о госпитализированных по поводу ДТП представлены одной строкой без расшифровки тяжести повреждений. По данным, регистрируемым в форме, невозможно оценить адекватность оперативных вмешательств, поскольку они не связаны с травмами. Деление оперативных пособий на группы — без использования высокотехнологичной техники и с ее использованием — позволяет до некоторой степени оценить лишь уровень возможностей лечебных учреждений. В формах №№ 7, 41, 53, 54 также указывается лишь общее число пострадавших без уточнения характера повреждений, причин и обстоятельств получения травм. В формах №№ 7 и 41 указано число умерших, но причина не уточняется. В форме № 53 регистрируется число госпитализированных в результате получения травмы, но характер повреждения не указывается.

Возможности и преимущества автоматизированного сбора и обработки информации

являются неоспоримым фактом. Очевидно, что создание специализированной многоуровневой автоматизированной системы сбора и обработки больших объемов статистической информации требует временных и финансовых затрат. Однако без внедрения современных технологий в медицинскую статистику трудно осуществлять сбор необходимой информации.

Вывод

Анализ годовых форм федерального и отраслевого статистического наблюдения, содержащих медико-статистическую информацию о травматизме, выявил определенные проблемы ситуации. Возникла необходимость в совершенствовании сбора информации. При сохранении в настоящее время существующих отчетных форм их нужно привести к единой терминологии, убрать дублирование и те показатели, по которым получили заведомо недостоверную информацию.

Для получения полной информации о пострадавших необходимо тщательное ведение учетной и отчетной документации всеми медицинскими организациями различных типов независимо от уровня подчиненности и организационно-правовой собственности. Это позволит обеспечить сопоставимость статистических данных Российской Федерации с данными международной статистики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артамошина М.П., Дежурный Л.И. Совершенствование системы учета и анализа медицинских последствий дорожно-транспортных происшествий в Воронежской области/Социальные аспекты здоровья. — 2011. — № 4(20). — <http://vestnik.mednet.ru/content/view/348/30/lang,ru/>.
2. Polinder S., Haagsma J.A., Toet H., van Beeck E.F. Epidemiological burden of minor, major and fatal trauma in a national injury pyramid//Br. J Surgery. — 2012. — № 99 (suppl. 1). — P. 114–121.
3. Heinrich H.W., Peterson D., Roos N.S. 5th ed. Industrial Accident Prevention. — New York: McGraw-Hill.
4. Bishai D., Gielen A. How much outpatient care is provided for injuries?//Injury prevention. — 2001. — № 7. — P. 70–73
5. IDB Injury database. EuroSafe. <https://webgate.ec.europa.eu/sanco/heidi/index.php/IDB>.
6. SMATRISK's The economic burden of injury in Canada. www.smatrisk.ca.



Д.В. БЕЛЫШЕВ,

к.т.н., зав. лаб. Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, г. Переславль-Залесский, Россия, belyshev@interin.ru

Я.И. ГУЛИЕВ,

к.т.н., директор Исследовательского центра медицинской информатики Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, г. Переславль-Залесский, Россия, viit@yag.botik.ru

В.Л. МАЛЫХ,

к.т.н., зав. лаб. Института программных систем им. А.К.Айламазяна РАН, г. Переславль-Залесский, Россия, mvl@interin.ru

А.Г. НИКОЛАЕВ,

к.м.н., зав кафедрой медицинской информатики Ярославской государственной медицинской академии, г. Ярославль, Россия, doctor20041963@mail.ru

А.А. ШИПОВ,

к.б.н., старший преподаватель кафедры медицинской информатики Ярославской государственной медицинской академии, г. Ярославль, Россия, ash@yuma.ac.ru

УЧЕБНАЯ ВЕРСИЯ МИС ИНТЕРИН PROMIS В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

УДК 61:007

Белышев Д.В., Гулиев Я.И., Малых В.Л., Николаев А.Г., Шипов А.А. Учебная версия МИС Интерин PROMIS в медицинском ВУЗе (Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, г. Переславль-Залесский, Россия)

Аннотация. Переход на образовательные стандарты третьего поколения, последовательная интеграция с мировым образовательным пространством требуют смены парадигмы преподавания, углубления связи положений теоретической медицины с практикой в рамочных условиях формирующейся институциональной среды. Компетентность будущих медицинских работников неразрывно связано с адаптацией к продолжающейся информатизации здравоохранения, изменением отношения к образованию: с «образование на всю жизнь» на «образование через всю жизнь». Использование реальной «промышленной» МИС в учебном процессе выглядит весьма перспективным и соответствующим современным требованиям к автоматизации учебного процесса, но требует точной постановки учебных целей, соответствующей настройки и адаптации промышленного варианта МИС под учебный вариант. В настоящей работе рассматриваются две различных стратегических цели внедрения МИС в учебный процесс и описывается опыт применения одной из этих стратегий в учебном процессе на кафедре медицинской информатики Ярославской государственной медицинской академии.

Ключевые слова: медицинское образование, информационные и коммуникационные технологии в образовании, медицинские информационные системы.

UDC 61:007

Belyshev D.V., Guliev Y.I., Malykh V.L., Nikolaev A.G., Shipov A.A. Training version of the MIS «INTERIN PROMIS» in medical school (Ailamazyan Program Systems Institute of Russian Academy of Sciences, Pereslavl-Zalesky, Russia)

Abstract. The transition to the educational standards of the third generation, progressive integration into the world educational space are demanding the change of tutoring paradigm, deepening of the connection between theoretical and practical medicine in the emerging institutional environment. The competence of new medical workers is dependent on adaptation to still ongoing health care computerization, changing of attitude to education from «education for life» to «education through all life». Usage of industrial MIS in education looks very promising and corresponds to modern requirements to automation of educational process, but requires accurate definition of educational goals, adjustment and adaptation of industrial version of MIS for educational purposes. This paper considers two different strategic goals when using MIS in educational process, and describes the experience of application of one of these strategies in the educational process at the Department of Medical Informatics, YaroslavlStateMedicalAcademy.

Keywords: medical education, information and communication technologies in education, medical information systems.



Введение.

Цели применения медицинских информационных систем в обучении студентов-медиков

В работе рассматриваются две различные цели применения МИС в учебном процессе медицинского ВУЗа. Первая стратегическая цель, назовем ее условно «информационно-технологической», заключается в знакомстве обучаемого как с технологией ведения лечебно-диагностического процесса с медицинской точки зрения, так и с технологией работы в МИС с последовательностью операций, отражающих в МИС лечебно-диагностический процесс. В этом случае основной акцент в обучении делается на этапности и последовательности различных информационных действий, и в меньшей степени на содержании самих действий, то есть на содержании информации, вносимой в МИС. Типичным примером решения учебной задачи в «информационно-технологическом» ключе является описание обучающимися в МИС некоторого условного законченного клинического случая. Например, для стационара будет предложено рассмотреть в качестве учебной задачи поступление условного пациента в приемное отделение (ПО), заведение электронной истории болезни, написание осмотра в ПО, постановку предварительного диагноза, принятие решения о госпитализации в профильное отделение, написание первичного осмотра в отделении, формирование плана лечения, формирование лечебно-диагностических назначений в ходе внесения в МИС первичного осмотра, далее циклически имитация ежедневных осмотров с написанием дневников и формированием назначений, оформление переводов по отделениям, размещение пациента в реанимации, выписка пациента из стационара с формированием выписного эпикриза. Количество этапов и степень детализации лечебно-диагностического процесса могут варьироваться в достаточно широких пределах в зависимости

от подготовки слушателей и сформулированных учебных задач. В частности, могут быть рассмотрены специализированные виды медицинской помощи: хирургической, стоматологической, педиатрической, гинекологической и т.п. Учебный пример может быть усложнен за счет ролевого разбиения обучаемых. Кто-то может играть роль дежурного врача ПО, кто-то роль лечащего врача, кто-то роли врачей-диагностов и консультантов. Перед обучаемыми последовательно разворачивается медицинский технологический процесс, акцент делается на содержании процесса. Формируемая и вносимая в МИС в ходе решения учебной задачи информация может быть упрощена и достаточно условна, может извлекаться и подставляться обучаемыми в формы ввода из заранее подготовленных шаблонов, описывающих данный учебный случай. В частности, достаточно большой пласт вспомогательных функций может быть автоматизирован, например, формирование результатов диагностических направлений может формироваться информационной системой согласно предустановленным шаблонам, что в целом будет успешно моделировать ситуацию получения лечащим врачом результатов анализов или протоколов рентгенологических исследований.

Преимуществом при такой постановке задачи обучения является то, что от МИС не потребуется сколь-нибудь значительная адаптация под эту задачу. МИС по своему предназначению уже готова к информационному отражению и реальных, и условных учебных лечебно-диагностических процессов. Потребуются соответствующая конфигурация автоматизированных рабочих мест (АРМ) для целей обучения, регистрация обучающихся пользователей, подготовка учебных примеров, включая готовые заполненные шаблоны клинических документов и шаблоны лечебно-диагностических назначений. Применение средств контроля лечебно-диагностического процесса посредством сопоставления его со стандартами лечения позволит в случае





работы студента над учебной задачей оценить полноту и точность выполнения этапов оказания медицинской помощи.

Вторая стратегическая цель, назовем ее условно «медицинской», заключается в содержательном рассмотрении реальных клинических случаев с обучением на их основе именно медицине. Современные МИС накопили в своих БД сотни тысяч описаний реальных клинических случаев по различным нозологиям. Это огромный информационный массив структурированной информации включает в себе современные медицинские знания. Не использовать эти знания в целях обучения медицине просто расточительно и неразумно. Основная проблема использования этих знаний в обучении заключается в точной эффективной постановке целей учебных задач. В самом простом варианте реальный клинический случай из БД МИС может быть использован как иллюстративный пример, предлагаемый учащимся в ходе проведения лекций или практических занятий. Значительно более интересным выглядит вариант разбора обучающимися реального клинического случая с необходимостью давать аргументацию наблюдаемым в ходе случая лечебно-диагностическим действиям. Вот одна из возможных реализаций этого варианта постановки учебной задачи. Обучаемый получает из БД МИС полное описание реального обезличенного клинического случая. Преподавателем отобрано некоторое множество лечебно-диагностических назначений, для каждого из которых приведены возможные варианты аргументации, включая правильные и ошибочные. Обучаемый должен ответить на вопросы «почему, зачем это было сделано?», выбрав один или несколько предлагаемых вариантов ответа. Например, данное исследование было назначено с целью: вариант 1, вариант 2, ...вариант N. Учащийся изучает описание реального клинического случая из МИС, пытается поставить себя на место реального врача, понять его логику и мотивацию и выбрать ответ. Оценить результат решения

учебной задачи можно по соотношению числа правильных и неправильных ответов. Еще один вариант обучения по реальным клиническим случаям — это имитация ведения обучаемым реального лечебно-диагностического процесса. Последовательно по шагам (по дням) рассматривается реальный процесс. На каждом шаге обучаемому предстоит самостоятельно принимать некоторые лечебно-диагностические решения. Принятые обучаемым решения будут затем сопоставляться с реальными решениями, принятыми на данном шаге процесса. Например, из ежедневных осмотров «вырезаются» реальные сделанные врачом лечебно-диагностические назначения и обучаемому предлагается выполнить назначения самостоятельно. Для простоты и ускорения ввода информации в систему можно предлагать выбирать назначения из заранее подготовленных шаблонов. По завершении студентом формирования назначений ему предъявляются для сравнения реальные назначения. При таком варианте обучения студент ставится в положение врача, принимающего лечебно-диагностические решения. Студент видит развитие реального процесса во всем детальном описании до текущего шага процесса, видит отраженные в соответствующих клинических документах результаты наблюдения и исследований реального пациента на данном текущем шаге процесса, видит реальные, принятые лечебно-диагностические решения на предыдущих шагах процесса. Студент на основании всей истории процесса и информации о текущем состоянии пациента должен самостоятельно «продолжить» процесс и предложить лечебно-диагностические решения для текущего шага процесса. В ходе прохождения процесса по шагам студент может корректировать свои ошибки в принятии решений, может обучаться тактике ведения пациента в данном реальном случае, может начать формировать и осознавать логику принятия решений в подобных случаях. Оценивать результат решения учебной задачи можно по тому, насколько



близко студент сумел повторить реальные врачебные решения. Не безынтересно отметить, что можно не только обучаться на «хороших» правильных клинических случаях, но и пытаться учиться на чужих ошибках. Можно рассматривать специально отобранные случаи с отклонениями от технологии ведения пациента (протоколов лечения, технологических карт), с необоснованными отклонениями от рекомендаций стандартов медицинской помощи, выявленными врачами-экспертами с помощью аудита проблемных клинических случаев. Можно ставить студенту задачу выступить в роли врача-эксперта, выделяющего в данном реальном клиническом случае отклонения и ошибки. В рамках сформулированной стратегической цели мы вряд ли исчерпаем в данной работе все возможные постановки учебных задач. Отметим, что для решения подобных учебных задач потребуются соответствующая доработка и адаптация МИС.

Из двух указанных нами стратегических учебных задач перед учебной версией МИС первая является более простой в реализации и доступной для непосредственного применения в учебном процессе. Вторая требует значительных организационно-методических усилий и междисциплинарного сотрудничества в части высшего медицинского образования и медицинской информатики. В рамках междисциплинарного сотрудничества ИПС имени А.К. Айламазяна РАН и Российского национального исследовательского медицинского университета имени Н.И. Пирогова была проделана работа по формализации постановок учебных задач [1]. Обе работы взаимно дополняют и обогащают друг друга и последовательно публикуются в одном журнале.

Опыт использования учебной версии МИС Интерин PROMIS в Ярославской государственной медицинской академии

Ориентируясь на информационно-технологическую цель вовлечения медицинской инфор-

мационной системы в учебный процесс подготовки студентов медицинского ВУЗа, Институтом программных систем им. А.К. Айламазяна РАН (ИПС им. А.К. Айламазяна РАН) в сотрудничестве с Российским национальным исследовательским медицинским университетом (РНИМУ) и Ярославской государственной медицинской академией (ЯГМА) была разработана и прошла апробацию на базе кафедры медицинской информатики ЯГМА новая учебная конфигурация МИС Интерин PROMIS 2012.

Использование МИС Интерин PROMIS в учебном процессе медицинского ВУЗа началось в 2006 году на кафедре медицинской кибернетики и информатики Российского национального исследовательского медицинского университета, где был накоплен значительный методический и практический опыт использования МИС Интерин PROMIS при обучении студентов. Выход новой версии Интерин PROMIS 2012 позволил сделать новую конфигурацию системы для учебных задач медицинского ВУЗа и применить ее в учебном процессе Ярославской государственной медицинской академии.

Целью работы по созданию новой учебной конфигурации Интерин PROMIS 2012 являлись исследование теории и практики организации лечебно-диагностических процессов и ведения учебной медицинской документации с применением медицинской информационной системы, разработка практических рекомендаций по их совершенствованию на различных этапах медицинского образования.

В процессе работы решались следующие задачи:

1. Исследование регулирования, организации и исполнения требований образовательных стандартов третьего поколения специальности «Здравоохранение» в части модуля подготовки «Информационные системы в управлении лечебно-профилактическим учреждением»;

2. Формирование модельного клинического случая;





3. Формирование плана и программы образовательного модуля;

4. Модификация промышленной версии МИС к задачам педагогического процесса и разработка учебной конфигурации;

5. Опытная эксплуатация методического комплекса;

6. Анализ учебных результатов и прогрессивное повышение качества материалов.

В качестве ситуационной учебной задачи, предложенной студентам для решения средствами медицинской информационной системы, было дано описание модельного законченного клинического случая лечения пациентки с кризовым течением артериальной гипертензии в условиях терапевтического стационара. Практическая работа студента состояла из ситуационной задачи путем создания электронной медицинской карты в МИС Интерин PROMIS. В соответствии с рабочим учебным планом практическое занятие рассчитано на 4 академических часа, в связи с чем состав учебной версии информационной системы был скорректирован исходя из возможности студента сформировать законченный случай обращения за медицинской помощью и реализовать его в медицинской информационной системе за отведенное время.

Разработанные методические материалы включают описание случая (в части жалоб, анамнеза, плана госпитализации и лечения, назначений, результатах обследования, течения заболевания, исходе в разрезе классов медицинских документов) и иллюстрированный алгоритм решения задачи. Алгоритм включает в себя описание этапа лечебно-диагностического процесса и иллюстрированную последовательность действий в медицинской информационной системе, позволяющую зафиксировать необходимые документы, соответствующие требованиям лечения.

Конфигурация учебной версии МИС Интерин PROMIS потребовала настройки типовых рабочих мест, адаптированных под сокращенный объем задействованных ролей пользова-

телей системы, и формирования соответствующей организационной структуры учебного ЛПУ. Для упрощения заполнения студентами электронной медицинской карты были реализованы механизмы автоматического внесения результатов диагностических исследований, включая консультации, инструментальные и лабораторных исследования. Результаты исследований формируются на основании подготовленных шаблонов непосредственно после их назначения студентом. Предусмотрены автоматическое создание системой дневниковых записей лечащего врача на необходимый срок лечения, автоматизированное заполнение температурного листа пациента, назначение диет и формирование требований на питание пациента с последующим наполнением лицевого счета пациента.

Для получения возможности учета учебной деятельности непосредственно в МИС было решено совместить эту задачу с ведением учебного клинического случая. В качестве фамилии пациента используется фамилия обучающегося, пациент госпитализируется в отделение, соответствующее коду своей академической группы, количество виртуальных «отделений» модельного стационара определяется расписанием учебных занятий, все койки считаются «условно женскими», все койки помещаются в одну палату. За счет такой организации работы в информационной системе сформировался журнал групп и студентов, проходящих учебный курс. Штатными средствами информационной системы предоставляется доступ к группам (отделениям) и работе студентов (заполненным или электронным историям болезни) для анализа качества и полноты внесения данных.

Этапы процесса оказания медицинской помощи отображены в выполнении соответствующих действий в информационной системе в рамках типовых пользовательских рабочих мест. Студентам предлагается решать задачу по следующей схеме:

1. Создание медицинской карты стационарного больного и госпитализация;



2. Осмотр в приемном отделении;
3. Первичный осмотр в отделении;
4. Осмотр врачом отделения;
5. Создание плана лечения;
6. Назначение режима и диеты;
7. Назначение и списание медицинских препаратов;
8. Создание дневниковых записей;
9. Создание выписки пациента;
10. Контроль госпитализации.

Работа студентов с учебной версией МИС Интерин PROMIS выполняется на базе вычислительных мощностей кафедры медицинской информатики ЯГМА. Одновременно в трех учебных классах могут проходить подготовку не более 45 студентов (3 академические группы). Планируется установка МИС Интерин PROMIS еще в одном учебном классе на 30 студентов (2 академические группы).

Иллюстрированный алгоритм решения задачи (формирование электронной медицинской карты) подразумевает работу студента в различных ролях и использование обобщенных рабочих мест:

- врач приемного отделения;
- врач терапевтического отделения стационара;
- медицинская сестра отделения стационара.

Количество и состав рабочих мест были настроены и сокращены для упрощения работы студента, но с сохранением представления о технологическом процессе.

Результаты учебного эксперимента

В учебных занятиях на кафедре медицинской информатики ГБОУ ВПО ЯГМА Минздрава России в весеннем семестре 2013 года с применением учебной версии Интерин PROMIS участвовали три группы студентов 2-го года обучения направления подготовки «Лечебное дело». Осведомленность об информационных технологиях, навыки делопроизводства (в том числе с использованием компьютера) у основной массы

обучающихся были слабо удовлетворительными, представления о медицине ограничены познаниями в анатомии, физиологии, биохимии.

Вводная часть занятия проводилась в форме лекции, в которой преподаватель разбирал этапы лечебно-диагностического процесса с точки зрения документооборота в информационной системе и давал установочные инструкции. В течение первого часа занятия проводился эксперимент по возможности решения задания без организующей и направляющей роли преподавателя-инструктора. К сожалению, лишь 5% студентов смогли преодолеть запланированный по хронометражу рубеж. Необходимость завершения задания в рамках отведенных часов обусловила смену педагогического приема — от преподавателя-инструктора к преподавателю-ментору, в связи с чем последующая часть занятия протекала в режиме симультанного выполнения задания по видеотрансляции преподавателя.

Общий итог учебного эксперимента можно оценить положительно: 24% студентов освоили материал полностью, 29% студентов выполнили основной объем заданий, 47% студентов смогли заполнить паспортную часть медицинской карты и фрагментарно осмотр в приемном отделении.

В целом результаты педагогического эксперимента следует оценить положительно: даже у слабо успевающих студентов обнаруживался неподдельный интерес к выполняемой практической работе, задаваемые вопросы (например, зачем требовались консультации невролога и инфекциониста) отражали формирование межпредметных связей.

Опытная эксплуатация разработанного учебного комплекса показала соответствие избранной педагогической технологии задачам реализации требований федеральных государственных образовательных стандартов в формировании компетентности обучающихся к использованию современных медицинских информационных технологий. Наилучшие показатели успешности овладения материалом





наблюдались при выполнении задания симуль- танно с демонстрацией преподавателем.

Учебная конфигурация МИС Интерин PROMIS соответствует требованиям, предъявляемым к наглядным пособиям по дисциплине «Медицинская информатика» для специальностей «Здравоохранение» третьего поколения федеральных государственных образовательных стандартов, и может быть рекомендована к эксплуатации в образовательных учреждениях в объеме, разрешенном уважаемым правообладателем. Формирование внутрипредметных и межпредметных связей в ходе знакомства с медицинскими информационными системами закладывает прочный фундамент компетентности будущего медицинского работника.

Для дальнейшего развития разработанного учебного курса планируется расширять спектр

модельных клинических случаев, вовлекая большее количество этапов и видов оказания медицинской помощи, более широкое использование средств анализа медицинской информации, демонстрацию возможностей материального и финансового учета в МИС. Также планируется использование разработанного курса на ФПДО при проведении занятий у практических врачей и организаторов здравоохранения. Вместе с тем необходимо принимать во внимание достаточно низкий уровень базовой подготовки к владению информационными технологиями у значительной части студентов. Преодоление этой проблемы возможно только через более активное использование информационных технологий в учебном процессе и расширение количества учебных часов для работы студентов с различными информационными системами.

ЛИТЕРАТУРА



1. Алимов Д.В., Гулиев Я.И., Зарубина Т.В., Комаров С.И., Потапова И.И., Раузина С.Е. Использование учебной версии интегрированной медицинской информационной системы в образовательном процессе//Врач и информационные технологии. — 2013. — № 6. — С. 34–41.
2. Кобринский Б.А., Зарубина Т.В. Медицинская информатика: Учебник. — М: изд. «Академия», 2009.
3. Информатика. Ч. 1. Основы общей информатики/Ред. В.И. Чернов и др. — М.: Дрофа, 2008. — 252 с.
4. Информатика. Ч. 2. Основы медицинской информатики/Ред. В.И. Чернов и др. — М.: Дрофа, 2009. — 216 с.
5. Назаренко Г.И., Гулиев Я.И., Ермаков Д.Е. Медицинские информационные системы: теория и практика/Под ред. Г.И. Назаренко, Г.С. Осипова. — М.: ФИЗМАТ-ЛИТ, 2005. — 320 с.

Делая сложное доступным

Медицинская система КМИС сегодня:

- Одно из лидирующих решений для автоматизации учреждений здравоохранения, насчитывающее свыше 200 внедрений / 12 тыс. пользователей
- Лучшая медицинская информационная система по результатам конкурса Ассоциации Развития Медицинских информационных Технологий (АРМИТ)
- Единственная в России сертифицированная по Ф3152 система
- Полноценная электронная медицинская карта, сертифицированная на соответствие всем основным ГОСТам и стандартам в области медицинской информатики
- Кроссплатформенное решение с поддержкой СПО и работой как в толстом клиенте, так и в web-браузере

www.kmis.ru



КМИС

Комплексные медицинские информационные системы

185030, Республика Карелия
г.Петрозаводск, ул. Лизы Чайкиной, 23Б
тел/факс: (8142) 67-20-10
E-mail : info@kmis.ru

Врач 
и информационные
ТЕХНОЛОГИИ

