

УДК 519.6

А.Г.Скляр

СПОСОБЫ ОБРАБОТКИ МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ

Российский новый университет

В статье рассматриваются проблемы обработки медицинских данных, возможности повышения качества диагностики. Указаны особенности статистической обработки данных, позволяющих получать максимально достижимую надежность для результатов анализа. Приведены примеры инструментальных средств, на основе которых получают медицинские изображения.

Ключевые слова: медицинские данные, обработка, информационная система, изображение, статистика.

Исследования, для которых по медицинским наблюдениям можно говорить, что они являются успешными, зависят от того, какие методы, применяются для того, чтобы измерять (аналитические неоднозначности), какой оператор, или лица, производящих наблюдения (интра- и интероператорные неоднозначности), и какие объекты наблюдений (интра- и интериндивидуальные неоднозначности) [1-4].

На основе медицинских данных не всегда обеспечивается актуальная информация, и она не может служить для того, чтобы однозначным образом идентифицировать заболевание. Может быть отклонение результатов измерений (значений медицинских переменных) от тех, которые относятся к актуальным (реальным) значениям вследствие неточностей или погрешностей.

Вследствие вероятностной природы медицинской информации можно говорить о такой особенности: увеличение качества оказания медицинской помощи связано с тем, что идет увеличение объемов по информации, оцениваемой определенным образом, (объемы статистической выборки) и количеству тех параметров (тестов), которые принимаются во внимание.

В качестве другого способа улучшения качества диагностики заболеваний и, поэтому, характеристик качества лечения можно считать рост качества тех медицинских данных, которые сохраняются в информационных системах, это стало возможным вследствие того, что изменился взгляд на управление данными [5-8].

Для пользователей информационных систем в настоящее время необходимо нечто большее, чем осуществление быстрого доступа и манипулирования простыми, алфавитно-цифровыми данными. Наблюдается рост значимости экономических отношений, это всё большим образом затрагивает сегодня ЛПУ, информационные системы становятся все более интеллектуальными, организациям приходится

думать о завтрашнем дне и непрерывным образом адаптироваться к тем, каковы новые условия рынков, происходит обращение в капитал преимуществ новых технологий и возможностей, тогда, когда такие возможности появляются в поле их зрения.

Проведение управления и полноценного использования всей сложной информацией, которая непрерывным образом идет через разные подразделения, следует рассматривать как основу будущих предприятий. Для того, чтобы представить информацию требуется надежная информационная система, которую ориентируют не только на работу с алфавитно-цифровыми данными, но и для видео, звука, документов, пространственной информации, изображений и она даст возможности для приема своевременных и адекватных решений [9-12].

На основе полной и всесторонней информации может быть обеспечено критичное осознание происходящих процессов, что дает возможности для оценки и постоянного улучшения способов работы внутри компаний. Весьма актуальным такое утверждение является в медицинских информационных системах, поскольку те медицинские данные, которые получены в процессах диагностики и лечения, будут в большинстве случаев мультимедийными

В целом, интерпретация данных базируется на механизмах аргументации. Аргументацию начинают с того, что возникают (формируются) гипотезы, которые позволяют дать объяснение происходящим явлениям и процессам, с последующими верификациями по каждой из них с точки зрения подтверждений или отмен. Слова, которые используют при описании ситуаций, симптомов, признаков и отношений, которые устанавливаются среди признаков, в большой степени оказывают влияние на процессы аргументации. Эти феномены комбинируются с неопределённостями, свойственными для различных диагностических процедур. Именно такими комбинациями объясняют интра- и интероператорную неоднозначность в медицинской информации.

Нечеткость в медицинских наблюдениях определяет то, что отсутствует стандартизованный медицинский словарь. Применение близких, но не полностью синонимичных терминов по одним и тем же понятиям или по понятиям, которые близки к данным терминологически – это является источником семантической неоднозначности и погрешности.

При анализе источников медицинской литературы, так же как когда описываются клинические случаи, часто можно встретиться с количественной и качественной неопределённостью [13-17].

Можно говорить о том, что существует ряд проблем, связанных с представлением медицинской информации. Выделяют такие основные проблемы для таких областей:

- большое число специализированных терминологических систем, которые не связаны между собой;
- существуют различия в том, как идет толкование по используемым понятиям и терминам;
- недостаточным образом внедряются технологии по отражению смыслового значения терминов;
- существуют трудности, касающиеся повторного использования кодированных данных для разных медицинских контекстов.

Для основных проблем использования статистики в биомедицине можно отметить аналоги для проблем и других способов получения знаний, которые используются в сфере биологии и медицине. Например, анализируются проблемы по применению томографов в онкологической сфере. Или анализируются проблемы применения радионуклидов в кардиологии. При их классификации, можно сделать выделение таких уровней:

- 1) материальные - есть необходимый томограф, компьютер, радионуклид и др.;
- 2) информационные - есть необходимые знания, опыт, руководства, программы и др.;
- 3) организационные - есть требуемые организационные структуры, специалисты, заинтересованность руководителей или исполнителей и др.

Существуют особенности экспериментальных исследований для биомедицины. Большое их число идет при достаточно ограниченных количествах исследуемых объектов. Такими объектами могут быть пациенты, которые относятся как к больным, так и к здоровым, животные, растения и др. В качестве примера можно привести случай, когда при проведения сравнения эффективности по двум методикам лечения применяют наблюдения за группами больных, которых лечат, на основе методики 1, и за группами больных, которых лечат на основе методики 2. Подобных примеров можно рассмотреть довольно много.

Но вследствие того, что объекты исследования как по отдельным группам, так и среди групп сравнения, содержат весьма большую вариабельность (изменчивость) то следует понимать то, что для любых наших выводов, полученных по определенной группе, нельзя говорить о том, что они абсолютно надежны.

При этом, исследователи хотят соотносить такие выводы со всей рассматриваемой генеральной совокупностью, по которой была выборка исследуемых объектов. При осуществлении процессов выборочного наблюдения мы под генеральной совокупностью понимаем все совокупность по реально существующим объектам, для которых определенными способами идет извлечение совокупности выборочной.

Поскольку в анализируемой выборке есть лишь некоторая часть из общей информации, которая содержится в генеральной совокупности, то для наших выводов, которые получены для выборки, в принципе нельзя говорить об абсолютной надежности. Вероятностные, случайные особенности по комплектованию выборки вместе с довольно малым объемом выборки (если ее сравнивать с генеральной совокупности) определяют вероятностный характер наших выводов.

Понятно, что для указанной ситуации следует применять такой статистический инструментарий, в рамках которого бы обеспечивалась максимально достижимая надежность по результатам анализа. В качестве основной цели выбора адекватных способов в прикладной статистике, которые делают профессиональные биостатистики, можно отметить то, чтобы в рамках существующей ограниченной выборки получать максимально надежные оценки по характеристикам общей генеральной совокупности. Работы с графической информацией можно считать как одни из важных направлений, связанных с применением компьютеров в медицине, которые рассматриваются в специальных подразделах медицинской информатики, которые объединяются в направление анализа медицинских изображений.

Медицинское изображение можно считать как одно из весьма важных средств, для того, чтобы получать визуальную информацию по внутренним структурам и функциям в человеческом теле. Его можно получать на основе радиологических или нерадиологических методов.

Назначением радиологических методов является обеспечение действий для того, чтобы сделать доступной для визуального восприятия той информации, которую невозможно воспринять непосредственно на основе зрения. Подобную информацию (изображения для органов или частей органов) можно получить на основе излучения. Такое излучение имеет, в основном, электромагнитную природу. Можно считать, что медицинские изображения по органам (medical imaging), которые получают на основе средств радиологической диагностики являются главными источниками информации в областях здравоохранения. Во всех таких методах при получении изображений применяют вычислительные процедуры.

На основе нерадиологических методов получают изображения, снимаемые видеокамерами (эндоскопия) или их фотографируют (микроскопическое изображение в гистологии, патологии, дерматологическое изображение и др.). Подобные виды изображений также можно перевести в цифровые формы и со временем они обрабатываются. Для того, чтобы получать одно- или двумерные медицинские изображения можно применять:

- электромагнитные излучения;
- ультразвук.

В качестве способов для получения двумерных медицинских изображений можно отметить такие:

- цифровую радиологию;
- компьютерную томографию;
- ядерный магнитный резонанс;
- ультразвуковые волны.

В качестве способов и источников трехмерных изображений можно считать:

- последовательности радиологических изображений или томографические изображения динамических объектов;
- объемные томографические изображения частей недвижимого объекта.

Сделаем небольшое описание указанных методик.

В рентгенологии (обычной радиологии) используют ионизирующее излучение от источников рентгеновских лучей. Можно говорить о том, что это весьма распространенный способ в отделениях радиологии. Изображения регистрируют с применением пленки, которая чувствительна для рентгеновских лучей, и его можно потом с этой пленки перевести в цифровые формы. Можно сделать построение и непосредственно цифрового изображения, на основе исключения стадии рентгенографической пленки - новые аппараты, в которых вместо пленок применяют специальные матрицы.

В цифровой ангиографии показывают сосуды, на основе удаления из изображений нежелательных структур (костей и внутренних органов). Исследования осуществляют в рамках двух этапов. Сначала получается изображение до того, как сделали инъекцию контрастного вещества и делают перевод их в цифровые формы. Затем их применяют для того, чтобы создавать маску, которую удалят из изображений, которые получают после инъекции. В компьютерной томографии также используют рентгеновские лучи, но при этом будет не одно плоское изображение, а изображение компьютерной томографии получают как результат компьютерной обработки по нескольким изображениям, которые отсняты для разных направлений. При процессах ядерно-магнитного резонанса на компьютере восстанавливается изображение для полученных радиосигналов, причем то, какова их интенсивность, а также продолжительность определяется биологическими характеристиками ткани. Не применяя ионизирующей радиации, ядерный магнитный резонанс показывает изображения, виды которых зависят от процессов обмена веществ и того, каковы характеристики тканей. В ультразвуковом

исследовании применяются звуковые колебания, имеющие высокую частоту. Зондом выпускаются ультразвуковые импульсы и происходит прием отраженных, которые на основе пьезоэлектрических кристаллов преобразуют в электрические сигналы.

Сигналы, получаемые по нескольким параллельным каналам, преобразуют в цифровые формы, и идет обработка, и получается требуемое изображение. Цифровую обработку изображений можно применять с целями:

- улучшения характеристик качества изображений, компенсации дефектов в регистрирующих системах, и при уменьшении шумов;
- расчетов по клинически важным количественным параметрам (расстояниям, площадям, объемам);
- облегчения интерпретаций (распознается структура, вычисляется доза для лучевой терапии).

Заключение. Применение современных методов обработки медицинских данных обеспечивает повышение эффективности лечения, качества обслуживания больных, наглядность процессов, протекающих в человеческом организме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Золотухин О.В., Остащенко С.Л., Шуршуков Ю.Ю. Медико-социальная характеристика контингента больных с мочекаменной болезнью / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 13. С.15-18
2. Болгов С.В., Есауленко И.Э., Постникова И.В. Медико-социальный портрет пациентов стоматологического профиля / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 13. С.19-26.
3. Бугакова Е.Н., Клименко Г.Я., Чопоров О.Н. Анализ медико-социальных факторов риска развития аллергических дерматитов / Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2009. Т. 8. № 3. С. 795-798.
4. Чопоров О.Н., Разинкин К.А. Оптимизационная модель выбора начального плана управляющих воздействий для медицинских информационных систем / Системы управления и информационные технологии. 2011. Т. 46. № 4.1. С. 185-187.
5. Львович И.Я., Преображенский А.П., Орешкин М.А., Калаев В.Н. Разработка обучающей системы по генетическим показателям / Вестник Воронежского государственного технического университета. 2010. Т. 6. № 1. С. 4-6.
6. Цепковская Т.А. О характеристиках некоторых подходов, связанных с использованием геоинформационных технологий при

- прогнозировании заболеваний / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 13. С.102-105.
7. Болгов С.В., Разинкин К.А., Чопоров О.Н. Прогнозирование стоматологической заболеваемости по медико-биологическим и социально-гигиеническим факторам риска / Врач-аспирант. 2011. Т. 49. № 6.2. С. 294-301.
 8. Махер Х.А., Наумов Н.В., Клименко Г.Я., Чопоров О.Н. Разработка и использование моделей для прогнозирования качества жизни беременных по их медико-социальным характеристикам / Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2011. Т. 10. № 4. С. 789-793.
 9. Гладских Н.А., Голуб В.А., Семенов С.Н., Чопоров О.Н. Применение статистических методов прогнозирования и ГИС-технологий для мониторинга системы регионального здравоохранения / Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. 2008. № 1. С. 111-116.
 10. Чопоров О.Н., Чупеев А.Н., Брегада С.Ю. Методы анализа значимости показателей при классификационном и прогностическом моделировании / Вестник Воронежского государственного технического университета. 2008. Т. 4. № 9. С. 92-94.
 11. Преображенский Ю.П. Оценка эффективности применения системы интеллектуальной поддержки принятия решений / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2009. № 5. С. 116-119.
 12. Калаев В.Н., Калаева Е.А., Преображенский А.П., Хорсева О.В. Регрессионный анализ в биологических исследованиях / Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2007. Т. 6. № 3. С. 755-759.
 13. Попов С.С., Редькин А.Н., Вартамян К.Ф., Банов С.М., Преображенский Ю.П. Прогностические возможности маммосцинтиграфии с ^{99m}Tc-технетрилом в оценке показаний для проведения лимфодиссекции при раке молочной железы / Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2011. Т. IV. № 2. С. 294-297.
 14. Брежнева Н.А., Преображенский Ю.П., Чуриков В.Н., Щербаков С.Я. Моделирование взаимосвязи социально-экономических критериев и характеристик деятельности ЛПУ / Вестник Воронежского государственного технического университета. 2009. Т. 5. № 9. С. 177-181.
 15. Преображенский Ю.П., Преображенская Н.С. Применение имитационно-семантического моделирования и полумарковских процессов принятия решений в клинической практике / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2010. № 6. С. 83-89.

16. Преображенский Ю.П., Шаталов М.М. Формирование решающих правил интеллектуальной поддержки решений врача при исследовании многокритериальных клинических объектов / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2008. № 3. С. 077-079.
17. Скляр А.Г. Особенности построения медицинских систем / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 13. С.123-126.

A.G. Sklyar

THE METHODS OF PROCESSING MEDICAL DATA

Russian new University, Moscow

In the paper the problems of processing medical data, the possibility of improving the quality of diagnosis are considered. The peculiarities of statistical data processing are specified, allowing to obtain the maximum achievable reliability for the results of the analysis. The examples of tools based on the obtained medical images are given.

Keywords: medical data, processing, information system, picture, statistics.