

МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

© 2018 А. В. Гуньков, М. В. Калинин

ООО «Вектор» (г. Красноярск, Россия)
ОАО «Ростелеком» (г. Воронеж, Россия)

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, которые по медицинским наблюдениям можно отнести к успешным, зависят от того, какие методы применяются для измерения (аналитические неоднозначности), какой оператор или лица, производящие наблюдения (интра- и интероператорные неоднозначности) и какие объекты наблюдений (интра- и интериндивидуальные неоднозначности).¹

На основе медицинских данных не всегда обеспечивается актуальная информация, и она не может служить для того, чтобы однозначным образом идентифицировать заболевание. Возможно 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.

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, что все больше затрагивает сегодня ЛПУ, информационные системы становятся все более интеллектуальными, организациям приходится думать о завтрашнем дне и непрерывным образом адаптироваться к новым условиям 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.

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.

Гуньков Александр Викторович – ООО «Вектор», специалист, gunoykirov2iw@yandex.ru.
Калинин Максим Владимирович – ОАО «Ростелеком», специалист, kal_vmax_vlad9823@yandex.ru.

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 неопределенностями, 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, близким к данным терминологически – это является источником семантической неоднозначности и погрешности.

При анализе источников медицинской литературы, так же как при описании клинических случаев, часто можно встретиться с количественной и качественной неопределенностью. В этой связи можно говорить о существовании ряда проблем, связанных с представлением медицинской информации. Выделяют основные проблемы для таких областей:

- большое число специализированных терминологических систем, которые не связаны между собой;
- существуют различия в толковании используемых понятий и терминов;
- 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 биологии и медицине. Например, анализируются проблемы по применению томографов в онкологической сфере или анализируются проблемы применения радионуклидов в кардиологии. При их классификации, можно выделить следующие уровни: 1) материальные – есть необходимый томограф, компьютер, радионуклид и др.; 2) информа-

ционные – 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 здоровым, животные, растения и др. В качестве примера можно привести случай, когда при проведении 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.

Однако вследствие того, что объекты исследования как по отдельным группам, так и среди групп сравнения, содержат весьма большую вариабельность (изменчивость), 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 совокупности 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 совокупностью) 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, чтобы в рамках существ-

вующей 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 одним из весьма важных средств, для получения визуальной информации 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 следующие:

- 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 их интенсивность, а также продолжительность определяются биологическими характеристиками ткани. Не применяя ионизирующей радиации, ядерный магнитный резонанс показывает изображения, виды которых зависят от процессов обмена веществ и характеристик 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, идет обработка и получается требуемое изображение.

Цифровую обработку изображений можно применять для:

- 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. Клименко Г. Я. Медико-биологические и социально-гигиенические факторы риска перинатальной и младенческой смертности на муниципальном уровне / Г. Я. Клименко, В. П. Косолапов, О. Н. Чопоров // Проблемы управления здравоохранением. – 2003. – № 2. – С. 15.

2. Косолапов В. П. Прогнозирование изменения течения беременности по медико-социальным факторам риска / В. П. Косолапов [и др.] // Врач-аспирант. – 2011. – Т. 44. – № 1.4. – С. 572-578.

3. Косолапов В. П. Влияние социально-экономических факторов и образа жизни на здоровье населения в Воронежской области / В. П. Косолапов [и др.] // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95. – № 5. – С. 445-449.

4. Львович И. Я. Применение информационных технологий в медицинской сфере / И. Я. Львович [и др.] // В сборнике: Интеллектуальные информационные системы Труды Материалы всероссийской конференции с международным участием. – 2017. – С. 164-165.

5. Степанчук А. П. Подходы, облегчающие постановку диагноза в медицине / А. П. Степанчук // Молодежь и системная модернизация страны. Сборник научных статей 2-й Международной научной Конференции студентов и молодых ученых. – 2017. – С. 118-121.

6. Степанчук А. П. Методы уменьшения заболеваемости среди населения / А. П. Степанчук // Молодежь и системная модернизация страны. Сборник научных статей 2-й Международной научной Конференции студентов и молодых ученых. – 2017. – С. 115-118.

7. Степанчук А. П. О характеристиках жизнедеятельности и здоровья / А. П. Степанчук // Молодежь и системная модернизация страны. Сборник научных статей 2-й Международной научной Конференции студентов и молодых ученых. – 2017. – С. 122-125.

8. Сыч Г. В. К вопросу о медико-социальной характеристике населения Воронежской области, страдающего злокачественными новообразованиями / Г. В. Сыч, В. П. Косолапов // Врач-аспирант. – 2016. – Т. 78. – № 5. – С. 87-94.

9. Сыч Г. В. Влияние медико-социальных факторов риска на онкологическую заболеваемость населения Воронежской области / Г. В. Сыч, В. П. Косолапов // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2016. – Т. 15. – № 2. – С. 349-358.

10. Чопоров О. Н. Интегральное оценивание и прогностическое моделирование состояния здоровья беременных, рожениц и родильниц с учетом их медико-социальных характеристик / О. Н. Чопоров [и др.] // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2012. – № 9. – С. 91-95.

METHODS OF PROCESSING MEDICAL INFORMATION

© 2018 A. V. Gunkov, M. V. Kalinin

ООО Вектор, ООО (Krasnoyarsk, Russia)
JSC «Rostelecom» (Voronezh, Russia)

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.

Key words: medical data, processing, information system, picture, statistics.