



## Направления развития информационных технологий в лаборатории.

Зав. лабораторией АНО "ВЕРА" Б.А. Никулин

Компьютерные системы сбора, обработки и анализа медицинской информации актуальны сегодня для всех структур здравоохранения. Вместе с тем, ориентация на решение узких, локальных вопросов, отсутствие стандартных способов хранения, преобразования и передачи медицинских данных в едином информационном пространстве, становятся существенными препятствиями на пути эффективной информатизации здравоохранения. В результате возникает противоречие между постоянно растущими информационными потребностями и уровнем информационного обеспечения учреждений здравоохранения. На сегодняшний день следует признать, что ключевую роль для внедрения информационных технологий в медицине и лабораторной диагностике играет **стандартизация, алгоритмизация и разработка экспертных программ** оценки потока возрастающей информации, получаемой при обследовании и лечении пациентов.

Потеря времени и отсутствие нужной квалификации медперсонала на местах приводит к несвоевременному назначению обследования, лечения, развитию осложнений, увеличению времени пребывания больного в стационаре, ухудшению отдалённых результатов и т.д. Устранение данных недостатков мы видим в использовании новейших информационных технологий, создании единых информационных сетей лечебного учреждения, внедрении экспертных систем оценки состояния органов и систем организма пациента, обеспечении преемственности данных всех исследований.

Развитие информационных технологий и современных коммуникаций, появление в клиниках большого количества автоматизированных медицинских приборов, следящих систем и отдельных компьютеров привели к новому витку интереса и к значительному росту числа медицинских информационных систем (МИС) клиник. Только в США затраты клиник в этой области составляют около 8,5 млрд. долл. в год, и по оценкам специалистов ожидается рост затрат до 12-14 млрд. долл. в связи с планируемой заменой или модернизацией устаревших МИС. Современная концепция информационных систем предлагает объединение электронных записей о больных (electronic patient records) с архивами медицинских изображений и финансовой информацией, данными мониторинга с медицинских приборов, результатами работы автоматизированных лабораторий и следящих систем, наличие современных средств обмена информацией (электронной внутрибольничной почты, Internet, видеоконференций и т.д.).

Диагностика была, есть и в будущем останется наиболее важной задачей медицины, а достигаемая точность диагностики в основном определяет соответствующий уровень медицинской науки. Как и любая наука, медицина в своем развитии проходит этапы накопления фактов и установления простейших зависимостей. Таковыми являются вероятностные зависимости "симптом-болезнь". И хотя число проявлений человеческого организма (признаков, которые могли бы быть использованы для диагностики) практически бесконечно, научные работы по выявлению все новых и новых из них ведутся непрерывно. Поскольку многие простые симптомы уже известны, а для более сложных, использующих инструментальные и лабораторные методы, разработаны новые методики их измерения, дальнейший диагностический поиск должен идти в направлении

попыток использования совокупности тестов и признаков на основе стандартизации, алгоритмизации обследования в дифференциальной диагностики заболеваний.

Принципиальные трудности при дифференциальной диагностике возникают не из-за дефицита необходимой информации, а из-за отсутствия соответствующих объективных методов ее оценки - выделения симптом-комплексов (дифференциальных синдромов), которые встречаются у больных с одной из дифференцируемых болезней и ни разу не встречаются у больных с другими заболеваниями. Традиционное использование симптомов для вероятностной диагностики (метод Байеса), пригодно для статистики, определяющей на множестве больных точность диагноза, но никак не для определения конкретной болезни у конкретного индивидуума. При обследовании больного (данные анамнеза, физикальных исследований, лабораторных и инструментальных методов, клиники и т.д.) собирается огромный объем исходной информации (в настоящее время в арсенале медицины находится более 300 показателей, измеряемых преимущественно в численных шкалах). Если каждый из этих показателей измерять только в простейших шкалах наименований ("да-нет" или "больше-меньше"), то количество исходной информации составит 2300 бит, что значительно больше, чем число элементарных частиц во всей видимой части Вселенной.

В связи с огромной сложностью человеческого организма, характеризующегося практически бесконечным количеством проявлений болезни, большого влияния индивидуальности больного на симптоматику и клинику болезни, а также ограниченностью знаний специалистов, медицинская диагностика в настоящее время является не наукой, а скорее искусством немногих высококвалифицированных профессионалов.

Однако в сложных случаях даже высокая квалификация не является гарантией от ошибочных заключений. Несоответствие между возможностями известных методов математического моделирования и сложностью реальных диагностических задач медицины, привели к необходимости поиска обходных путей. Одним из таких путей, интенсивно развиваемых в настоящее время, является создание экспертных систем. Экспертная система - это вычислительная система, в которую включены формализованные знания специалистов в некоторой конкретной предметной области, и которая в пределах этой области способна принимать экспертные решения (решать задачи так, как это делал бы человек-эксперт). "Входным" документом экспертной системы служит диагностическое заключение (предположение), которое формулируется врачом на основе данных клинических, лабораторных и инструментальных исследований. "Выходным" документом экспертной системы является рекомендуемая схема ведения и лечения пациента. Эти системы используют сложные алгоритмы, основанные на анализе связей между признаками или опираются на модели нейронных сетей. Такие системы диагностики должны использоваться как совместно с информационными системами типа электронной истории болезни, так и автономно, например, непосредственно в диагностических центрах или лабораториях. Все это избавляет врачей-диагностов и клиницистов от рутинных операций, значительно упрощает, облегчает и, в конечном счете, ускоряет их работу. На экспертные системы возлагаются задачи по раннему предупреждению о возникающих осложнениях в организме пациента, предсказанию возможных вариантов течения и различных исходах.

Существенный прогресс в области медицинских технологий лабораторной диагностики и оптимизации лечения, превращение их из интуитивного искусства немногих талантливых профессионалов (которые, кстати, в сложных случаях также могут ошибаться) в строгую науку с высоким уровнем формализации, может быть достигнут только в случае, если будет решена основная задача - получение новых системных знаний с помощью логических формализованных процедур и интерпретация этих знаний. Точнее, поиска симптом - комплексов, алгоритмов характерных для каждой конкретной дифференцируемой болезни, формального построения детерминированных математических моделей конкретных болезней, описывающих зависимость результатов лечения

от показателей, характеризующих индивидуальность больного, болезнь и используемые лечебные воздействия; формального выбора оптимальной стратегии лечения при заданных значениях показателей, характеризующих индивидуальные особенности и проявления болезни у конкретного больного.

Что касается интерпретации полученных данных, вопрос не столь простой, как он может показаться на первый взгляд. Традиционно врач при анализе полученных результатов исходит из наличия определенных признаков заболеваний, которые выявляются данным обследованием. Наиболее простым является случай, когда заболеванию соответствует однозначный набор признаков. Но организм – очень сложная система, такой случай встречается редко. Чаще наблюдаются признаки, которые с некоторой вероятностью соответствуют каким-либо заболеваниям. Хорошо, если есть возможность провести дополнительное исследование для получения увеличения количества признаков. Однако такой возможности может и не быть. Именно в связи с неполнотой данных и зачастую отсутствием четкого порога в интерпретации параметра, часто возникают проблемы в постановке надежного диагноза. В этой связи необходимо разрабатывать программные инструменты, позволяющие автоматически строить индивидуальную модель течения болезни пациента, ориентированную на физиологические особенности конкретного пациента.

Одним из таких направлений является скрининг – фильтрация (алгоритмизация) по некоторому набору диагностических параметров пациентов при массовых обследованиях и выделение группы риска для проведения более полного обследования. При этом не требуется высокой достоверности первичной диагностики, поскольку порог отбора может быть задан с достаточным запасом. Для скрининга могут использоваться довольно простые алгоритмы типа дерева признаков. Однако при детальном обследовании пациента лабораторные исследования предоставляют лечащему врачу огромный и трудно обозримый поток информации (70-85%), анализ которого на практике выполняется им интуитивно на основании личного опыта или при поддержке статичных экспертных систем.

Важнейшим направлением внедрения современных ИТ является применение экспертных систем, предназначенных для решения задач диагностики и лечения заболеваний, особенно в тех случаях, когда учет слишком большого объема входной информации или реализация сложного алгоритма принятия решения представляет серьезные затруднения для практического врача. Эти выводы свидетельствуют о необходимости информационных технологий в области разработки и создания алгоритмического подхода к принятию решений, разработки новых моделей информационных систем в лабораториях. Они должны обеспечивать не только документооборот, регистрацию статистических и финансовых потоков. Они должны быть направлены на оптимизацию диагностического поиска, выстраивание «логических шагов» от результата к диагнозу с использованием алгоритмического подхода в оценке патологического процесса и функционирования органов и систем пациента. Разработка программ оценки риска развития заболевания, помощь в интерпретации результатов с выдачей заключений и рекомендаций – конечная задача информационных технологий в лаборатории. Внедрение в медицинскую практику информационных технологий позволяет коренным образом изменить ситуацию, хотя на пути к этому есть еще множество проблем, которые необходимо решать совместными усилиями программистов-разработчиков и врачей-практиков.

